

Aus dem Veterinär-Anatomischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. J. Frewein)

**Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen
des Magen-Darm-Traktes
beim Klipp-, Busch- und Baumschliefer**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
SALOMÉ RAHM
Tierärztin
von Basel-Stadt

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. J. Frewein, Referent
Prof. Dr. Dr. h. c. H. Stünzi, Korreferent

Zürich 1980
von Dach Druck AG, Lyss

Aus dem Veterinär-Anatomischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. J. Frewein)

**Makroskopische und mikroskopische Untersuchungen
des Magen-Darm-Traktes
beim Klipp-, Busch- und Baumschliefer**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Universität Zürich

vorgelegt von
SALOMÉ RAHM
Tierärztin
von Basel-Stadt

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. J. Frewein, Referent
Prof. Dr. Dr. h. c. H. Stünzi, Korreferent



INHALTSVERZEICHNIS

1.	EINLEITUNG	5
1.1.	Historisches	5
1.2.	Habitus	5
1.3.	Systematik	6
1.4.	Stammesgeschichte	7
1.5.	Wahl des Themas	8
2.	MATERIAL UND TECHNIK	10
3.	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	12
3.1.	Der Magen	12
3.2.	Das Duodenum	14
3.3.	Das Jejunum und das Ileum	16
3.4.	Das Caecum	19
3.5.	Das Colon ascendens	22
3.6.	Das Colon transversum und das Colon descendens	27
3.7.	Die Leber	28
3.8.	Das Pankreas	29
3.9.	Die Milz	30
4.	DISKUSSION	32
5.	ZUSAMMENFASSUNG	38
6.	LITERATUR	42



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. EINLEITUNG

1.1. Historisches

Schliefer, was sind das für Tiere? Den meisten sind sie unbekannt, obwohl Spanien ihnen seinen Namen verdankt und sie in der Bibel bereits genannt werden.

Als die Phönizier auf der Iberischen Halbinsel landeten, trafen sie dort eine Unzahl Kaninchen an. Sie verwechselten aber das Kaninchen mit dem murmeltiergrossen Felsenbewohner ihrer Heimat, der in ihrer Sprache und im Hebräischen Shaphan oder Saphan = "der sich verbergende" heisst. Sie nannten das neu entdeckte Land "I-shaphan" (=Shaphan Insel). Als die Römer später dieses Land in Besitz nahmen, machten sie aus "I-shaphan" in ihrer Sprache "Hispania".

Martin Luther übersetzte in Salomos Weisheitssprüchen 30. Kap. Vers 24-28 und David Psalm 104, Vers 16-18 den Ausdruck Shaphan mit Kaninchen, weil dieses Tier bei uns im Gegensatz zum Schliefer vorkommt und daher allgemein bekannt ist (Hahn 1959). In neueren Ausgaben der Heiligen Schrift wurde das Kaninchen durch den Klippdachs ersetzt.

Der Schliefer wird noch an zwei weiteren Stellen in der Bibel erwähnt: 5. Mose 14, Vers 7 (als Springhase) und 3. Mose 11, Vers 5 (als Klippdachs). Er gilt als unrein, das heisst nicht essbar, weil er wiederkaut, aber kein Paarzeher ist (Wood 1892).

1.2. Habitus

Schliefer sind plumpe, murmeltierähnliche Wesen mit einer Körperlänge von 40-55 cm und einem Gewicht von 2000-4500 g. Sie haben ein dichtes Fell, welches in der Farbe je nach Art von hellbraungrau über bräunlich bis schwarz variiert. Typisch für alle Schliefer ist die sogenannte Rückendrüse. Der kurze Schwanz (7 Wirbel) ist äusserlich kaum sichtbar. Die Ohrmuscheln sind klein und rundlich. Die Schliefer sind Sohlen-

gänger und haben vorn 4, hinten 3 Zehen. Alle Zehen sind mit hufartigen Nägeln versehen, nur die innere Zehe des Hinterfusses besitzt eine "Putzkralle". Im Unterkiefer sind die Schneidezähne I_1 und I_2 kammartig, die Incisivi 3 und die Eckzähne fehlen. Die oberen Incisivi 1 haben eine eckzahnähnliche Form und Stellung, die Incisivi 2 und 3 und die Eckzähne fehlen.

1.3. Systematik

Pallas (1766) nennt die Schliefer *Cavia* und rechnet sie zu den Meerschweinchen. Storr (1780) bezeichnet sie mit *Procavia*. Wegen ihrer Ähnlichkeit mit den Mäusen schlägt Schreber (1792) den Namen Hyrax vor. Erst im 19. Jahrhundert erkannte man, dass die Schliefer keine Nagetiere sind und gliederte sie bei den "Dickhäutern" ein. Heute zählen sie als letzte Ueberlebende einer einst viel artenreicheren Säugetiergruppe zu den "Fasthuftieren" (Paenungulata), zu welchen auch die Elefanten (Proboscida) und Seekühe (Sirena) gehören.

Auf Grund der unterschiedlichen Schädelformen und Zahnformeln wird die Ordnung der Hyracoidea (Familie Procaviidae) weiter in drei Gattungen unterteilt:

- Die Gattung Dendrohyrax (Baum- oder Waldschliefer)
- die Gattung Heterohyrax (Busch- oder Steppenschliefer)
- die Gattung Procavia (Klipp- oder Wüstenschliefer)

Innerhalb der verschiedenen Gattungen werden noch Arten und Unterarten unterschieden (Bothma 1971). Die Systematik der Arten und besonders der Unterarten ist zum Teil noch nicht restlos abgeklärt.

- Dendrohyrax 3 Arten: dorsalis (Fraser 1854) = westlicher Baumschliefer
- validus (True 1890) = östlicher Baumschliefer
- arboreus (Smith 1827) = südlicher Baumschliefer

- Heterohyrax 3 Arten: brucei (Gray 1868) = Bruce's Busch-
schliefer
antineae (Heim de Balsac und Begouen
1932) = Ahaggar Buschschliefer
chapini (Hatt 1933) = Loadi Busch-
schliefer
- Procavia 5 Arten: capensis (Pallas 1766) = Kap Klipp-
schliefer
johnstoni (Thomas 1894) = Johnston's
Klippschliefer
syriacus (Schreber 1784) = syrischer
Klippschliefer
ruficeps (Hemperich und Ehrenberg
1832) = westlicher Klippschliefer
welwitschii (Gray 1868) = Kaokoveld
Klippschliefer

1.4. Stammesgeschichte

Unter den fossilen Schliefern sind mehrere Stämme zu unterscheiden. Die Geniohyiden (Geniohyidae), die erstmals im Oligozän nachgewiesen wurden, waren grosswüchsige, langschnauzige Tiere, die an dreizehige Unpaarhufer erinnern. Die Gattung Megalohyrax ist fossil aus Ägypten bekannt, die Pliohyrax aus Ägypten und Südfrankreich. Alle Arten dieser Geniohyiden waren steppenbewohnende Pflanzenfresser. Die Procaviiden (Procaviidae) hingegen sind kurzschnauzige Tiere. Zu ihnen gehören die heute ausgestorbenen Arten wie Saghaterium aus dem Oligozän Ägyptens und der Gigantohyrax der im Pleistozän lebte. Die genaue Abstammung der drei rezenten Gattungen Dendrohyrax, Heterohyrax und Procavia ist noch nicht sicher ge-

klärt, es handelt sich bei ihnen aber durchwegs um kleine Formen. Sie konnten sich als reine Pflanzenfresser während des Pleistozäns neben den aufkommenden Ungulaten (vor allem den vielen Antilopenarten) in Afrika dadurch behaupten, dass sie oekologische Nischen besetzten, welche diesen Tieren kaum zugänglich waren. Die Klippschliefer bewohnen Felsmassive in der Sahara und Felshügel in den Savannen West-, Ost- und Südafrikas; die Buschschliefer hausen in felsigen Buschlandschaften Ostafrikas und die Baumschliefer haben sich in die Baumkronen des Regenwaldes zurückgezogen.

1.5. Wahl des Themas

Anlässlich der Sektion von Schliefern, welche an Toxoplasmose gestorben waren, stellte sich heraus, dass über die Ausbildung und den Aufbau des Magen-Darmtraktes dieser Tierart nur wenige und zum Teil sich widersprechende Angaben vorhanden sind. Zum anderen ist die Ausbildung einzelner Darmabschnitte bei den verschiedenen Gattungen der Schliefer unterschiedlich und aus vergleichend-anatomischer Sicht so kompliziert, dass sie ohne Spezialkenntnisse mit den Verhältnissen bei unseren Haussäugetieren nicht verglichen werden können.

Die ungewöhnlich starke Gliederung des Darmes aller Schlieferarten einerseits und die erst späte exakte Abklärung der Systematik der Schliefer andererseits waren mit die Gründe, warum über die Bezeichnung der einzelnen Darmabschnitte und deren Ausbuchtungen so lange Zeit verschiedene und sich widersprechende Angaben veröffentlicht wurden.

Teils auf Grund des Feinbaues der Schleimhautoberfläche, teils auf Grund embryologischer Untersuchungen bezeichnen Brandt (1869), Broman (1929) und Jacobshagen (1937) die erste Ausstülpung im Verlaufe des ganzen Darmtraktes als Caecum und die weiteren Ausstülpungen als Caeca accessoria. Kostanecki (1922, 1926) hingegen spricht das Band zwischen der 1. und 2. Ausstülpung als Lig. ileocaecale an und folgert daraus,

dass die in Grösse und Form stark variierende 2. Ausstülpung das eigentliche Caecum sei. Die unpaare erste Ausstülpung bezeichnet er als *Diverticulum caecum accessorium intestini tenuis* und die 3. paarige Ausstülpung als *Diverticula caeca accessoria intestini crassi*. Schimkewitsch (1910) und Mitchell (1905, 1916) kommen durch den Vergleich mit den Verhältnissen bei den Vögeln zu dem Schluss, dass es auch einzelne Säugtiere mit paarigen Caeca gibt und erwähnen unter den Beispielen auch den Hyrax. In diesem Fall haben sie die 3. paarige Ausstülpung als eigentliche Caeca angesprochen.

Aufgabe meiner Untersuchungen war es, abzuklären, wie die einzelnen Abschnitte des Magen-Darmtraktes der Schliefer ausgebildet und aufgebaut sind, welche gattungsbedingte Unterschiede dabei regelmässig auftreten und ob und wie sie mit den Verhältnissen bei unseren Haussäugetieren verglichen werden können.

2. MATERIAL UND TECHNIK

Der grösste Teil des untersuchten Materials stammte aus einer privaten Schlieferzucht und aus dem Zürcher Zoo.

Um die Lageverhältnisse der Organe zueinander so natürlich wie möglich darstellen zu können, wurden 6 Tiere nach einer möglichst guten Entblutung durch Injektion von 20% Formalin in die A. carotis communis fixiert. Zur Erleichterung der Darstellung der arteriellen Blutversorgung des Magen-Darmtraktes wurde bei vier dieser Tiere (je ein Baumschliefer, Buschschliefer, syrischer und Kap Klippschliefer) nach einigen Tagen Latex in die gleiche Arterie injiziert. Die Aufzweigung einzelner Arterien wurde aber auch an isolierten Organpräparaten ohne Injektion nachkontrolliert. An den übrigen Tieren wurde der Bauchsitus während der Sektion im frischen Zustand protokolliert und die Organe nach Fixierung in 4% Formalin weiter untersucht.

Die Masse des Darmes wurden auf folgende Weise erhoben:

Die Längen von Dünndarm, weitlumigem, dünnwandigen Abschnitt des Colon ascendens und des Colon descendens wurden jeweils am Gekröseansatz des nicht gedehnten, formalinfixierten Darmes mit einer Schnur gemessen.

Das Caecum, die verschiedenen Ausbuchtungen im Bereich des Colon ascendens und die Durchmesser der Därme wurden mit Hilfe einer Schublehre gemessen.

Material

Baumschliefer (Dendrohyrax)

Nr. 1	D. dorsalis sylvestris,	männl., 1500 g, arterielle Latexinjektion
Nr. 2	D. arboreus ruwenzorii,	männl., 1600 g
Nr. 3	D. dorsalis emini,	weibl., 2750 g, trächtig
Nr. 4	D. dorsalis emini,	männl., 2020 g
Nr. 5	D. arboreus ruwenzorii,	männl., 1700 g

Buschschliefer (Heterohyrax)

Nr. 1	H. brucei (Gray 1868)	weibl., 1500 g, arterielle Latexinjektion
Nr. 2	H. brucei	weibl., nur Verdauungstrakt
Nr. 3	" "	" "
Nr. 4	" "	weibl., 970 g
Nr. 5	" "	weibl., 1010 g
Nr. 6	" "	männl., 870 g
Nr. 7	" "	männl.
Nr. 8	" "	männl., 860 g
Nr. 9	" "	weibl., 2000 g

Klippschliefer (Procavia)

Nr. 1	P. capensis (Pallas 1766)	weibl., 2920 g, arterielle Latexinjektion
Nr. 2	P. capensis	nur Verdauungstrakt
Nr. 3	" "	weibl., " "
Nr. 4	" "	männl., " "
Nr. 5	" "	männl., 1900 g
Nr. 6	" "	männl., 860 g, 7 Monate
Nr. 7	" "	männl., 840 g, " "
Nr. 8	" "	weibl., 980 g, " "
Nr. 9	" "	männl., 2050 g
Nr. 10	" "	weibl., 3000 g

Nr. 1 P. syriacus (Schreber 1784) weibl., 3500 g, arterielle
Latexinjektion

Nr. 2 P. syriacus

Nr. 1-5 P. Johnstoni mackinderi (Thomas 1900) Nr. 1 weibl.,
Nr. 3 weibl. von allen Tieren nur Verdauungstrakt

3. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1. Der Magen

Die Form des einhöhligen, zusammengesetzten Magens der Schliefer hängt einerseits vom Füllungs- und Funktionszustand des Magens, andererseits aber auch von der Zugehörigkeit des Tieres zu einer bestimmten Schliefergattung ab.

Immer weist er eine starke Krümmung auf, wodurch Kardial und Pylorus ähnlich wie beim Pferdewagen nahe zueinander zu liegen kommen. Links und dorsal von der Kardial ist stets ein Saccus caecus ausgebildet. Bei den Gattungen Busch- und Baumschliefer ist der Saccus caecus bei schwacher Füllung des Magens schlank, leicht gekrümmt und oft spitz auslaufend (Abb. 1a), bei starker Füllung ist er etwas mehr abgerundet, behält aber seine längliche Form bei (Abb. 1b). Der Magen der Klippschliefer kann dem der beiden anderen Gattungen sehr ähnlich sein, häufiger aber ist der Saccus caecus sowohl in leicht wie in stark gefülltem Zustand ballonartig abgerundet (Abb. 1c).

Der Magen der Schliefer als Gesamtorgan ist sehr stark dehnbar, sein Gewicht mit Inhalt kann über 1/10 des Gesamtkörpergewichtes ausmachen.

	<u>Körpergewicht</u>	<u>Gewicht des Magens</u> <u>mit Inhalt</u>
Baumschliefer Nr. 1	1500 g	29 g
Baumschliefer Nr. 4	2020 g	120 g
Buschschliefer Nr. 1	1500 g	84 g
Kap Klippschliefer Nr. 1	2920 g	110 g
" " Nr. 5	1900 g	250 g
" " Nr. 7	840 g	105 g
" " Nr.10	3000 g	200 g

Die arterielle Blutversorgung erfolgt durch Aeste der A. coeliaca, die sich entweder gleich aufteilen wie bei unseren Haus-

säugetieren, oder von welchen die Anfangsabschnitte der A. gastrica sinistra und der A. hepatica einen bis zu 15 mm langen gemeinsamen Stamm bilden können.

Bei schwacher und mittelstarker Füllung liegt der Magen der Schliefer zur Gänze im intrathorakalen Teil der Bauchhöhle und seine Facies parietalis berührt dabei nur die viscerele Fläche der Leber. Bei starker Füllung hingegen erreicht die Facies parietalis des Magens kaudal von der Leber die ventrale Bauchwand sowie auf jeder Seite den mittleren Abschnitt des Rippenbogens. Der Saccus caecus liegt unabhängig von der Magenfüllung dem Zwerchfell im Bereich der linken dorsalen Körperwand bis zur Milz immer dicht an und reicht bei manchen Tieren dorsal über die Medianebene auf die rechte Seite. Die kleine Krümmung sieht nach dorsal und ist leicht nach rechts geneigt, die grosse Krümmung mit dem Ansatz des grossen Netzes weist nach ventral oder bei starker Füllung des Magens kaudodorsal.

Die Facies visceralis des Magens berührt hauptsächlich Dünndarmschlingen, im dorsalen Bereich das Colon transversum und links das Colon descendens. Bei starker Füllung des Magens und des Caecums können sich diese beiden Organe ventral nahe der Medianebene berühren.

Die Kardia und der Pylorus liegen, in Bezug auf die 20 bis 21 Rippenpaare, bei mässig gefülltem Magen in Höhe der 9. Rippe. An einem Teil der eröffneten Mägen ist an der Innenfläche entlang der kleinen Krümmung die Magenrinne gut zu erkennen. Der M. sphincter cardiae ist als schwache, 2-4 mm breite Verdickung ausgebildet und der M. sphincter pylori kann eine Stärke von 8 mm und eine Breite bis zu 13 mm erreichen.

An der Schleimhaut von frischen Mägen kann man makroskopisch die Grenze zwischen der kutanen Schleimhaut und der Drüsen-schleimhaut sehr gut und innerhalb der Drüsen-schleimhaut jene zwischen der Fundus- und Pylorusdrüsenzzone deutlich feststellen. Die sehr schmale Kardiadrüsenzzone ist nur an histo-

logischen Präparaten von der Fundusdrüsenzzone abgrenzbar. Die an die Drüenschleimhaut angrenzende Kante der kutanen Schleimhaut springt als eine 1-2 mm hohe und breite, unregelmässig höckrige Falte in das Lumen vor und bildet somit ähnlich wie beim Pferd einen Margo plicatus.

Die kutane Schleimhaut erscheint grau-braun bis weiss, ist grösstenteils glatt und nur zum geringeren Teil in leichte Falten gelegt. Sie kleidet den Saccus caecus und einen grossen Teil des Corpus ventriculi aus und ist im Bereich der Kardia dicker als im übrigen Bereich.

Das mehrschichtige Plattenepithel weist bei allen untersuchten Tieren eine leichte Verhornung auf.

Die Schleimhaut der Fundusdrüsenzzone ist schmutzig rosarot, hat eine leicht höckrige Oberfläche und lässt auf ihr die Areae gastricae und die Foveolae gastricae als feine, grubchenförmige Vertiefungen deutlich erkennen. Im Bereich der Pylorusdrüsenzzone ist die an sich dünne Schleimhaut grau-weiss bis grau-gelb gefärbt, ihre Oberfläche ist sametartig und besitzt, besonders gegen den Pylorus immer höher werdende, verstreichbare Falten. Die Angaben über die Ausdehnung der Zonen der einzelnen Drüsen in der Magenwand des Klippschliefer von Pernkopf (1937) konnten bestätigt werden. Die Ausbildung der spezifischen Drüsen in der Kardia-, Fundus- und Pylorusdrüsenzzone kann mit jener bei unseren Haussäugetieren (Dellmann und Brown, 1976) verglichen werden.

3.2. Das Duodenum

Die Pars cranialis duodeni verläuft rechts nach dorsal und liegt der Visceralfläche der Leber dicht an. Dorsal im Bereich der Flexura cranialis mündet der Ductus choledochus (1-4 cm vom Pylorus entfernt) und auf gleicher Höhe oder selbst innerhalb ein und derselben Schlieferart bis zu 2½ cm weiter kaudal der Ductus pancreaticus accessorius. Nur bei den Klippschliefern ist daneben in der Regel auch ein Ductus

pancreaticus ausgebildet, welcher zusammen mit dem Ductus choledochus in das Duodenum einmündet. Die Mündungsöffnungen liegen im gleichen Niveau wie die Schleimhautoberfläche und sind schlitzförmig. Die Flexura caudalis ist in der Regel einfach ausgebildet, kann aber unabhängig von der Schlieferart noch zusätzliche Schlingenbildungen aufweisen. Die kurze Pars ascendens duodeni liegt links von der Medianebene, verläuft von der Höhe der 18. Rippe bis zum Colon transversum und geht hier, bei Baum- und Buschschliefern mit einer deutlichen Flexura duodenojejunalis nach rechts in das Jejunum über.

Die Pars cranialis duodeni ist mittels des Lig. hepatoduodenale an die Porta hepatis befestigt, die Pars descendens duodeni steht mit der rechten Niere wie auch mit dem Ende der magenähnlichen Erweiterung des Colon ascendens und deren Gekröse durch breite Bandplatten in Verbindung. Von der Pars ascendens duodeni zieht ein kurzes breites Band an die Ampulla coli und ein zweites an das Gekröse des Colon descendens. Bei allen 3 Schliefergattungen wird die Pars cranialis von der A. gastroduodenalis der A. coeliaca, die übrigen Abschnitte von 3 unterschiedlich grossen Aesten der A. mesenterica cranialis mit arteriellem Blut versorgt.

Die frische Schleimhaut des Duodenums erscheint hellbraun bis rot-braun, an formalinfixiertem Material grau-braun, lässt aber stets kleine, dunkelbraune Punkte erkennen. Diese kommen dadurch zustande, dass besonders in den Spitzen der schon makroskopisch sichtbaren Zotten Pigment eingelagert ist. Die Zotten sind an ihrem freien Ende entweder keulenförmig verdickt oder seitlich abgeplattet und ihre Länge variiert bei den Busch- und Baumschliefern zwischen 0,7 und 0,8 mm und bei den Klippschliefern zwischen 1,5 und 1,8 mm (Abb. 15a). An der Flexura duodenojejunalis oder 3-30 cm danach werden die Zotten über eine Uebergangszone von wenigen Zentimetern pigmentfrei und die Schleimhaut des Jejunums erscheint anschliessend einheitlich hellgelb. In einem Fall reichten die pigment-

haltigen Dünndarmzotten bis fast zur Hälfte des Jejunums, in einem Fall waren bereits im Duodenum ascendens die Zotten pigmentfrei. Bei der Untersuchung histologischer Präparate können diese gelben bis gelbbraunen eckigen oder runden Pigmentkörnchen nicht nur in der Lamina propria der Zottenspitzen, sondern in einem geringeren Ausmass in der Gesamtschleimhaut des Duodenums festgestellt werden (Abb. 16). Die Intensität der Pigmentierung kann individuell sehr unterschiedlich sein.

Bei allen untersuchten Schlieferarten konnten in der Submucosa des Duodenums Brunnersche Drüsen festgestellt werden, die sich aber nicht gleichmässig auf den ganzen Umfang des Darmquerschnittes verteilen, sondern zu kleinen Haufen zusammengeballt liegen. Ausserdem sind im Duodenum descendens meist mehr Drüsen ausgebildet als im Duodenum ascendens.

Durchschnittliche Zahl der Anschnitte von Brunnerschen Drüsen pro Blickfeld bei 200-facher Vergrösserung

Schlieferart	Duodenum descendens	Duodenum ascendens
Syrischer Klippschliefer	32	0
Buschschliefer	20	4
Kap Klippschliefer	15	8
Baumschliefer	12	11

3.3. Jejunum und Ileum

Eine eindeutige Grenze zwischen dem Jejunum und dem Ileum ist am langen und gleichmässig dicken, gewundenen Dünndarm des Schliefers nicht feststellbar. Das Ligamentum ileocaecale ist nicht ausgebildet, weshalb im folgenden die Gefässversorgung durch unterschiedliche Arterienäste für die Abgrenzung dieser Darmteile voneinander herangezogen wurde. Demnach wird jener Abschnitt des Dünndarmes, welcher eigene Aeste, Aa. jejunales, als direkte Aeste der A. mesenterica cranialis erhält, als

Jejunum, und jener Abschnitt, welcher rückläufig von einem Ast der *A. caecalis lateralis* versorgt wird (*A. ilei mesenterialis*) als Ileum bezeichnet. Die Länge dieser Abschnitte wurde jeweils am Gekröseansatz des nicht gedehnten, formalinfixierten Darmes gemessen.

Bei beiden untersuchten syrischen Klippschliefern ging aus der *A. caecalis lateralis* kein Gefäß an den Dünndarm, weshalb bei diesen beiden Tieren das Ileum vom Jejunum mit der angegebenen Methode nicht abzugrenzen war.

Die Längen der einzelnen Dünndarmabschnitte sind in den Tabellen 1 bis 4 wiedergegeben.

Die Jejunumschlingen liegen meistens zu gleichen Teilen links und rechts der Medianebene, werden aber bei starker Füllung des Caecums, des Magens und des Colon descendens, denen sie dicht anliegen, nach rechts verdrängt (Abb. 2 und 3). Bei einem Baumschliefer war das Jejunum vollständig nach links verlagert und reichte von der ventralen Bauchwand bis hinauf zur linken Niere. Bei einem Kap Klippschliefer lag ein Teil des Jejunums kaudal vom Caecum.

Bei allen drei Schliefergattungen wird das Jejunum von 7 bis 12 Aa. jejunales aus der *A. mesenterica cranialis* mit arteriellem Blut versorgt.

Die pigmentlosen Jejunumzotten sind im Gegensatz zu den pigmenthaltigen Zotten an ihrem Ursprung und am freien Ende etwa gleich dick (Abb. 15b). Die Zotten werden bei allen Schlieferarten im Verlauf des Jejunums kürzer, ihre Länge geht von 0,7 bis 1,3 mm auf 0,2 bis 1,0 mm zurück.

Die Anzahl der makroskopisch sichtbaren Peyerschen Platten im Bereich des Dünndarmes der Schliefer variiert unabhängig von Gattungszugehörigkeit und Alter der Tiere zwischen 0 und 27. Die Peyerschen Platten liegen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, dem Ansatz des Gekröses genau gegenüber. Die Verteilung im Dünndarm ist nicht gleichmässig, sondern man kann im Bereich

der Jejunummitte und des Jejunumendes eine deutliche Häufung feststellen. Der Abstand zwischen den einzelnen Platten liegt zwischen 2 und mehreren Zentimetern. Auch die Form der Peyerschen Platten ist sehr verschieden. Es können insgesamt 5 Formen unterschieden werden, wobei an ein und demselben Tier bis zu 3 dieser Formen angetroffen werden können.

1. Sehr häufig besitzen die Peyerschen Platten die Form eines runden oder ovalen, 1-3 mm grossen Knötchens, welches leicht gegen das Darmlumen vorspringt, und an dessen Oberfläche die Zotten entweder sehr kurz sind oder fehlen (Abb. 18a).
2. Fast ebenso häufig können sie als eine runde bis ovale Scheibe mit einem Durchmesser von 3-10 mm ausgebildet sein. Innerhalb einer solchen scheibenförmigen Peyerschen Platte können mit der Lupe bis zu einem $\frac{1}{2}$ mm grosse, zottenfreie Knötchen wahrgenommen werden. Die zwischen diesen Knötchen liegenden Zotten sind wenig bis viel kürzer als diejenigen ausserhalb der Peyerschen Platten. Die Oberfläche der Peyerschen Platten mit dieser Form liegt meist im gleichen Niveau wie die umliegende Schleimhaut oder überragt diese nur sehr wenig. Aus diesem Grunde können diese flachen Peyerschen Platten bei der Untersuchung, selbst wenn der Darm unter Wasser untersucht wird, leicht übersehen werden. Hält man das aufgeschnittene, gespülte Jejunum aber gegen das Licht, so sind sie deutlich als dunkle Flecken zu erkennen (Abb. 18b).
3. Bei einem kleinen Teil der Peyerschen Platten springt der mit sehr kleinen Zotten besetzte Rand deutlich gegen das Darmlumen vor und lässt die ganze Platte kraterförmig erscheinen. Ein solcher Krater ist entweder schlitzförmig oder oval, bis zu 5 mm lang und besitzt an seiner Innenfläche keine Zotten. Vom proximalen Teil des erhöhten Kraterrandes setzt sich oft ein kleiner Schleimhautwulst fort, dessen Länge und Stärke jedoch sehr unterschiedlich sind (Abb. 18c).

4. Ein sehr kleiner Teil der Peyerschen Platten kann in Form einer taschenförmigen Vertiefung mit einer Tiefe von 2 mm und einer 5 mm weiten, nach distal gerichteten Eingangsöffnung ausgebildet sein (Abb. 18d).
5. Ein ebenfalls sehr kleiner Teil der Peyerschen Platten weist die Form eines bis zu 10 mm langen konischen, hohlen Längswulstes auf. Am dicken Ende, welches gegen das Caecum gerichtet ist, erreicht dieser Wulst eine Breite von ca. 3 mm und eine Höhe von 2 mm und trägt die Oeffnung, welche in den engen, aber bis zu 4 mm langen zottenfreien Hohlraum dieser Peyerschen Platte führt (Abb. 18e).

3.4. Das Caecum

Das Caecum aller drei Schliefergattungen ist gross, sackförmig und besitzt 3 Taenien. Die Ampulla coli als Anfangsabschnitt des Colon ascendens ist mit dem dorsalen Teil des Blinddarmes äusserlich derart breitflächig verlötet, dass sie von aussen betrachtet scheinbar einen Abschnitt des Caecums darstellt. Nach dem Eröffnen beider Darmteile stellt aber das kleine Ostium caecocolicum mit einem Durchmesser von 0,4 bis 1,0 cm eine klare Grenze zwischen diesen Darmabschnitten dar. Bei einzelnen Tieren selbst der gleichen Art ist das Ostium caecocolicum bis zu 2,5 cm weit und es sind ein bis mehrere hohe, nicht verstreichbare Schleimhautfalten gegen diese Oeffnung gerichtet. Sie können auf der Seite des Caecums oder des Colon ascendens oder in beiden Darmanteilen ausgebildet sein.

Alle drei Taenien des Caecums beginnen auf der dem Ostium caecocolicum gegenüberliegenden Seite. Zwei der Taenien sind gefässführend und werden von Jacobshagen (1937) als laterale Taenien angesprochen. Durch unterschiedliche Füllungszustände des Caecums oder der Nachbarorgane einerseits oder wegen der starken Verschiebbarkeit des Caecums andererseits können sie ihre Lage aber so verändern, dass die linke laterale Taenie

nach kranial gekehrt werden kann. Während ihres Verlaufes nach dorsal bleibt ihr Abstand voneinander nicht immer gleich gross, und dorsal von der Ileummündung vereinigen sie sich wieder. Der grösste Teil der dritten, gefässfreien Taenie ist ventral gerichtet und wurde schon von Jacobshagen als ventrale Taenie bezeichnet. An ihr inseriert das Lig. caecocolicum und zwar bei den Klipp- und Buschschliefern bis weit nach ventral, beim Baumschliefer hingegen ist die Anheftung auf das obere Drittel oder die obere Hälfte beschränkt. An der Verbindungsstelle zum Colon ascendens setzt sich diese gefässfreie Taenie des Caecums direkt auf die Ampulla coli fort.

In mässig gefülltem Zustand liegt das Caecum im kranialen Teil der Bauchhöhle, der ventralen sowie der ventralen Hälfte der linken und rechten Bauchwand direkt an. Bei stärkerer Füllung dehnt es sich vor allem nach kaudal und in geringerem Ausmass auch nach dorsal aus. Kranial lagern sich zwischen dem Blinddarm und dem Magen die Jejunumschlingen ein, rechts grenzt der Blinddarm dorsal und kaudal an die magenförmige Erweiterung sowie an den ventralen der paarigen Blindsäcke des Colon ascendens (Abb. 3). Links sind ihm kraniodorsal Schlingen des Colon descendens und kaudodorsal der Anfangsabschnitt des Colon ascendens benachbart (Abb. 2).

Die Schleimhaut eines mässig gefüllten Caecums bildet bis zu 4 mm hohe Falten, welche netzartig angeordnet und fast vollständig verstreichbar sind. Bei stark gefülltem Caecum sind nur noch einzelne, niedrige Falten ausgebildet. Bei den meisten Tieren springt das Ileum zapfenförmig, mit einer 2-5 mm hohen und 1-2 mm dicken Wand in das Lumen des Caecums vor. Bei zwei Tieren war dieser Wulst durch zwei Schleimhautfalten ersetzt, welche das Ostium ileocaecale schlitzförmig erscheinen liessen.

Dünndarmzotten sind nur bis zum Ostium ileocaecale nachweisbar, von dieser Stelle an nach kaudal beginnen die für den Dickdarm typischen Krypten. In einzelnen Fällen konnten in der Propria mucosae ähnlich wie im Duodenum Pigmentgranula festgestellt werden, welche bei diesen Tieren die Schleimhaut des Caecums gleichmässig dunkel erscheinen liessen.

Im ventralen Bereich und in dem dem Lig. caecocolicum gegenüberliegenden Teil des Caecums ist regelmässig lymphoretikuläres Gewebe in Form von Solitärfollikeln nachzuweisen. Besonders zahlreich sind diese Knötchen ventral vom Ostium ileocaecale und um das Ostium caecocolicum sowohl auf der Seite des Caecums wie auf der der Ampulla coli. Bei manchen Tieren ist ein Teil von ihnen als 1-2 mm grosse Knötchen mit einer zentralen Vertiefung schon mit freiem Auge sichtbar.

Die beiden Caecalarterien stammen aus der Arteria mesenterica cranialis.

Die A. caecalis medialis verläuft am Caecum bei allen Schließern der medialen oder rechts der Ileummündung liegenden Taenie entlang nach ventral oder ventrokaudal. Die A. caecalis lateralis verläuft mit der links oder mehr kranial liegenden Taenie nach ventral und zeigt unterschiedliche Aufzweigungen. Bei den 5 untersuchten Buschschließern und zwei Kap Klipp-schließern geht aus der A. caecalis lateralis zuerst ein kleines Gefäß an die Ampulla coli, Ramus colicus, und dann ein zweites Gefäß, A. ilei mesenterialis, an jenen Teil des Dünndarmes, welcher in dieser Arbeit als Ileum bezeichnet wird (Abb. 4).

Bei *Dendrohyrax dorsalis sylvestris* zweigen die A. ilei mesenterialis und der R. colicus mittels eines kurzen gemeinsamen Stammes aus der A. caecalis lateralis ab (Abb. 5).

Bei *Dendrohyrax arboreus* wird die Ampulla coli von 2 Rami colici versorgt, von welchen der mediale schon aus dem gemeinsamen Stamm der A. caecalis lateralis und medialis und

der laterale aus der A. caecalis lateralis entspringen. Aus dem letztgenannten Ast zweigt kurz danach wie bei den anderen Schliefern die A. ilei mesenterialis ab. Bei beiden untersuchten syrischen Klippschliefern geht nur ein Ramus colicus aus der A. caecalis lateralis ab, welcher sich aber in zwei Äeste der eine verläuft rechts der andere links ventral der Ampulla coli nach kaudal, für die mediale bzw. laterale Fläche der Ampulla coli aufteilt (Abb. 6).

Die Grösse des Caecums ist in den Tabellen 1-4 angegeben. Die Länge wurde vom Ostium caecocolicum bis zum blinden Ende und der Durchmesser senkrecht dazu an der breitesten Stelle mit der Schublehre abgenommen.

3.5. Das Colon ascendens

Das Colon ascendens ist bei allen drei Schliefergattungen gross und hat wie das Caecum die Funktion einer Gärkammer. Am Colon ascendens können fünf Abschnitte unterschieden werden:

1. Die Ampulla coli,
2. der englumige, dickwandige Abschnitt,
3. der unpaare Blindsack,
4. der weitleumige, dünnwandige Abschnitt und
5. die magenähnliche Erweiterung mit den paarigen Blindsäcken.

Der 1. Abschnitt des Colon ascendens, die Ampulla coli, liegt auf der linken Seite, dorsal am Caecum. Die Ampulla coli zeigt gattungsbedingte Unterschiede. Beim Baumschliefer ist sie klein, verläuft nach kaudal und ist in ihrer ganzen Länge mit dem Caecum verwachsen. Beim Buschschliefer ist sie grösser und hat eine leicht gewundene Form. Beim Klippschliefer ist nur der weitleumige Anfangsteil der grossen Ampulla coli ventral mit dem Caecum verwachsen. Im weiteren Verlauf bildet die Ampulla coli eine einfache oder S-förmige Schleife und wird dabei immer englumiger. Im Anfangsabschnitt und mittleren Teil der Ampulla coli bildet die Schleimhaut quer zum Darmverlauf liegende

Falten, welche beim Buschschliefer besonders deutlich sind. Gegen das Ende der Ampulla coli werden die Falten kleiner.

Der 2. Abschnitt des Colon ascendens, der englumige, dickwandige Abschnitt ist weder von aussen noch von innen immer eindeutig von der Ampulla coli abgrenzbar. Er ist aber auf der ganzen Länge durch das Ligamentum caecocolicum mit dem Caecum verbunden und verläuft also diesem entlang nach ventral oder nach kaudoventral. Die Schleimhaut dieses Abschnittes bildet 8 bis 15, dicht nebeneinander gelegene, 1 bis 3 mm hohe Längsfalten, welche mehr oder weniger geschlängelt sein können (Abb. 17a). Die Tunica muscularis ist 3 bis 5mal dicker als die Tunica mucosa. In der Ampulla coli und dem übrigen Colon ascendens sind jedoch diese beiden Schichten etwa gleich dick.

Am 3. Abschnitt des Colon ascendens, dem unpaaren Blindsack, sind Form und Grösse unabhängig von der Artzugehörigkeit sehr unterschiedlich. Der freie Rand des Lig. caecocolicum reicht bis zur Spitze des unpaaren Blindsackes. Von 9 Buschschliefern der gleichen Art hatten 7 einen im Durchschnitt 17 mm langen konischen Blindsack, bei einem Tier erreichte er aber nur eine Länge von 4 mm (Abb. 7). Bei den 5 untersuchten Baumschliefern aus zwei verschiedenen Arten war der unpaare Blindsack vorhanden, Form und Grösse waren aber sehr unterschiedlich (Abb. 8). Von 10 Kap Klippschliefern hatten 7 keinen unpaaren Blindsack. Bei einem Kap Klippschliefer war er kürzer und bei zwei Exemplaren länger als 10 mm. Von den 5 Johnston's Klippschliefern hatten 2 keinen unpaaren Blindsack. Den beiden syrischen Klippschliefern fehlte er ebenfalls (Abb. 9). Diese Unterschiede sind sicher nicht altersbedingt, denn es gibt adulte Tiere mit und solche ohne unpaaren Blindsack. Auch bei verwandten Tieren gibt es Unterschiede: Ein Muttertier hatte einen kleinen unpaaren Blindsack, ihre 3 Jungen aber keinen. Bei allen Schliefergattungen sind im unpaaren Blindsack mehrere Längs-

fallen von 1-4 mm Höhe vorhanden, welche sich in Falten des vorangehenden und nachfolgenden Darmabschnittes fortsetzen. Im histologischen Aufbau der Schleimhaut von kleinen oder grossen unpaaren Blindsäcken sind keine Unterschiede feststellbar. Auch der Gehalt an Lymphfollikeln ist ähnlich und unterscheidet sich nicht wesentlich von dem in anderen Abschnitten des Colon ascendens.

Der 4. Abschnitt des Colon ascendens ist bei allen Schliefern dünnwandig und weitleumig und geht zwischen den paarigen Blindsäcken in die magenähnliche Erweiterung über. Seine Länge ist aber von Tier zu Tier sehr unterschiedlich und ist je nach seiner Länge in eine einfache Achterschlinge oder in mehrere Schlingen gelegt. Es liegt kaudal vom Caecum der linken oder der linken und dorsalen Bauchwand an (Abb. 2). Bei stark gefülltem Caecum kann der weitleumige, dünnwandige Abschnitt des Colon ascendens nach dorsomedial zwischen Ampulla coli, magenähnliche Erweiterung und Colon descendens zu liegen kommen.

Auch in diesem Abschnitt sind nicht verstreichbare Schleimhautfalten vorhanden, welche aber weiter auseinander und höher sind (bis zu 5 mm) als im englumigen, dickwandigen Abschnitt (Abb. 17b). Einige Falten biegen in die paarigen Blindsäcke ab, wo sie individuell unterschiedlich weit distal verlaufen, andere ziehen ein Stück weit quer über die Blindsackbasis, wodurch eine Klappe vorgetäuscht werden kann. Die restlichen Falten verlaufen in der magenähnlichen Erweiterung nach kaudal, verzweigen sich zum Teil netzartig und werden gegen das Colon transversum zu immer kleiner.

Der 5. Abschnitt die magenähnliche Erweiterung des Colon ascendens erreicht im gefüllten Zustand an ihrer weitesten Stelle einen Durchmesser von 4-5 cm. Die Bezeichnung "magenähnliche Erweiterung" wurde für den Endabschnitt des Colon

ascendens deshalb gewählt, weil der entsprechende und ähnlich geformte Darmabschnitt beim Pferd in der Veterinäranatomie immer schon in gleicher Weise bezeichnet wurde. Sie liegt rechts von der Medianebene und zieht dorsal in der Bauchhöhle nach kraniodorsal (Abb. 3). Dabei liegt sie der rechten Niere ventral dicht an und schiebt sich medial oder dorsal von den Dünndarmschlingen bis zum Saccus caecus des Magen hin vor, wo sie in das Colon transversum übergeht. Während dieses Verlaufes wird das Lumen kontinuierlich enger. Bei sehr starker Erweiterung des Caecums und schwacher Füllung der magenähnlichen Erweiterung wird diese meistens nach dorsal verdrängt. Sie kann aber in wenigen Fällen rechts und kranial vom Caecum von ventral senkrecht nach dorsal aufsteigen und dabei mit 2 Drittel ihrer Länge dem Magen kaudal anliegen.

Die paarigen Blindsäcke sind bei allen Schliefern ausgebildet. Sie sind stets konisch geformt und stehen mit der magenähnlichen Erweiterung des Colon ascendens in weiter, offener Verbindung. Ihre Länge und Weite sowie die Form der blinden Enden sind aber unabhängig von Art, Geschlecht und Alter der Tiere recht unterschiedlich. Sind diese Blindsäcke kurz ausgebildet, so liegen sie rechts von der Medianebene und ihre nach kaudal gerichteten Spitzen liegen in der Beckenhöhle. Bei längeren paarigen Blindsäcken können die Spitzen entweder nach links verdrängt werden und erreichen dann kaudal vom weitlumigen Abschnitt des Colon ascendens die linke Bauchwand, oder die distalen 1,5 bis 2,5 cm werden nach kranial abgebogen und liegen dann in der Nähe der Medianebene.

Bei den meisten Tieren, unabhängig von Alter, Artzugehörigkeit und Geschlecht, laufen die Enden beider Blindsäcke spitz aus, bei einzelnen Tieren sind sie mehr stumpf (Abb. 4 und 5). Stets ist in der Tunica mucosa der Enden der Blindsäcke in einer Länge bis zu 15 mm wie beim Appendix vermiformis des Menschen

reichlich lymphoretikuläres Gewebe eingelagert. Bei einzelnen Tieren mit spitz auslaufenden Blindsäcken ist das lymphoretikuläre Gewebe so stark entwickelt, dass es auf eine Länge von ca. 5 mm das Lumen zur Gänze verdrängt und diesen soliden, dünnen Zapfen schon von aussen heller gefärbt und härter erscheinen lässt.

Alle Anteile des Colon ascendens werden durch Aeste der A. mesenterica cranialis versorgt und zwar durch die A. colica dextra und die direkten Rr. colici sowie durch den R. colicus der A. caecalis lateralis (Abb. 4, 5 und 6).

Die Gefässversorgung des Colon descendens

Syrischer Klippschliefer:

A. mesenterica cranialis

Rami colici:	erste 4 Abschnitte des Colon ascendens
A. colica dextra:	magenähnliche Erweiterung
A. colica media:	Colon transversum

Buschschliefer:

A. mesenterica cranialis

Rami colici:	erste 3 Abschnitte des Colon ascendens und proximale Hälfte des 4. Abschnittes
A. colica dextra:	distale Hälfte des 4. Abschnittes und magenähnliche Erweiterung
A. colica media:	Colon transversum

Baumschliefer:

A. mesenterica cranialis

Rami colici:	Colon ascendens ausser Ende der magen- ähnlichen Erweiterung
A. colica dextra:	magenähnliche Erweiterung
A. colica media:	Colon transversum und Ende der magenähn- lichen Erweiterung
A. colica media accessoria:	Colon transversum und Anfang des C. des- cendens

3.6. Das Colon transversum und das Colon descendens

Die Abgrenzung des Colon transversum vom Colon ascendens einerseits und dem Colon descendens andererseits wurde nach der Definition von Sussdorf (1901) an Hand der Lage bestimmt.

"Als Quercolon wird der zwischen Magen und der A. mesenterica cranialis von rechts nach links überkreuzende Teil des Colons bezeichnet".

Das Colon transversum ist kurz, variiert aber je nach Füllungszustand und Darmkontraktion in seinem Aussehen sehr stark. Es liegt als leicht gewundener Darm dorsal zwischen Magen und Flexura duodenojejunalis und ist kaudodorsal mittels eines sehr kurzen Gekröses mit der Gekrösewurzel verbunden. Kranial ist es auf seiner ganzen Länge mit dem visceralen Blatt des grossen Netzes, welches den Lobus sinister und das Corpus des Pankreas enthält, in Verbindung.

Das Colon descendens ist bei allen drei Schliefergattungen mehrere Dezimeter lang und hat ein sehr langes Gekröse, welches gegen die Beckenhöhle immer kürzer wird. Das Colon descendens ist, besonders in fast leerem Zustand, sehr leicht mit dem Dünndarm zu verwechseln, da es wie dieser lang, dünn und sehr stark gewunden ist. Dank dem langen Mesocolon ist das Colon descendens der Schliefer ähnlich wie die Dünndarm-

schlingen zu beträchtlichen Lageveränderungen befähigt. In leicht gefülltem Zustand liegt es in engen Windungen zum grösssten Teil im intrathorakalen Abschnitt der Bauchhöhle, links dorsal direkt kaudal am Magen (Abb. 2).

Das stark gefüllte Colon descendens verdrängt die links liegenden Dünndarmschlingen nach rechts und reicht dann an der linken Bauchwand von der linken Niere bis zur ventralen Medianlinie.

Bei den untersuchten Buschschliefern und Klippschliefern wird der Anfangsteil des Colon transversum von der A. colica media versorgt, welche selbständig oder gemeinsam mit der A. colica dextra aus der A. mesenterica cranialis entspringt. Der Endteil des Colon transversum und das Colon descendens werden bei diesen Gattungen von der A. colica sinistra aus der A. mesenterica caudalis versorgt (Abb. 10 und 11).

Bei den vier untersuchten Baumschliefern gehen zwei selbständig aus der A. mesenterica cranialis entspringende Arterien an das Colon transversum und an einen Teil des Colon descendens. Die Arterie, welche an die erste Hälfte des Colon transversum geht, wird als A. colica media, die andere, welche die zweite Hälfte des Colon transversum und ca. die erste Hälfte des Colon descendens versorgt, als A. colica media accessoria bezeichnet. Die A. colica sinistra aus der A. mesenterica caudalis geht nur an die distale Hälfte des Colon descendens (Abb. 12).

3.7. Leber

Die Leber aller 3 untersuchten Schliefergattungen ist sehr stark in Lappen gegliedert. Der linke Anteil besteht aus einem Lobus sinister lateralis und einem Lobus sinister medialis und der grössere rechte Anteil aus einem Lobus dexter lateralis und einem Lobus dexter medialis (Abb. 13).

Ventral der Leberpforte liegt der Lobus quadratus, dorsal der Leberpforte der Lobus caudatus. Der Lobus quadratus reicht bei

den meisten Tieren nur halb so weit ventral wie der Lobus sinister medialis, bei einzelnen Tieren erreicht er aber den ventralen Leberrand und der Lobus sinister medialis ist dann entsprechend kürzer. Vom Lobus caudatus geht ventrokaudal der Processus papillaris und dorsokaudal der Processus caudatus ab, welcher etwa in Höhe der 16. Rippe dem kranialen Pol der rechten Niere anliegt. Die Schliefer haben keine Gallenblase. Der Ductus choledochus verläuft zusammen mit der V. portae und der A. hepatica im Lig. hepatoduodenale gegen das Duodenum, in welches er am Uebergang der Pars cranialis in die Pars descendens einmündet.

Die Facies diaphragmatica der Leber liegt dem Zwerchfell dicht an, die Facies visceralis ist in Kontakt mit dem Magen, dem Duodenum und bei wenig gefülltem Magen auch mit dem sehr langen Colon descendens.

Der grössere Teil der Leber liegt rechts von der Medianebene im intrathorakalen Teil der Bauchhöhle. Links kommt der scharfe Rand des linken Leberlappens in Höhe der 6. Rippe zu liegen, rechts überragt ein kleiner Teil des Lobus dexter medialis den Rippenbogen ventral und zwar in Höhe der 6.-8., manchmal in Höhe der 6.-10. Rippe (Abb. 2 und 3). Die Leber wird bei allen 3 Schliefergattungen von der A. hepatica versorgt, welche aus der A. coeliaca entspringt.

3.8. Das Pankreas

Das Pankreas (Abb. 14) ist äusserlich bei allen Schliefergattungen sehr ähnlich gebaut. Es besitzt ein aus mehreren kleinen Lappen zusammengesetztes Corpus pancreatis mit unregelmässig ovaler Form, welches der Pars cranialis duodeni links und ventral dicht anliegt. Der Lobus dexter zieht im Mesoduodenum entlang der ventromedialen Fläche der Pars descendens duodeni unterschiedlich weit nach kaudal und der Lobus sinister überschreitet der dorsalen Bauchwand fast anliegend zwischen Saccus caecus des Magens und Colon trans-

versum die Medianebene und erreicht bei manchen Tieren fast die mediale Fläche der Milz. Das Corpus pancreatis und der Lobus sinister liegen im visceralen Blatt des grossen Netzes. Die V. portae quert den Lobus dexter an dessen Ursprung medial und verläuft anschliessend über die Dorsalfläche des Corpus pancreatis nach kranial.

Beim Klippschliefer mündet der Ductus pancreaticus stets zusammen mit dem Ductus choledochus in den Uebergang zwischen Pars cranialis und Pars descendens duodeni, der Ductus pancreaticus accessorius bis zu $2\frac{1}{2}$ cm weiter kaudal in die Pars descendens duodeni. Bei den Busch- und Baumschliefern konnte der Ductus pancreaticus accessorius mit ähnlicher Einmündung in das Duodenum ebenfalls nachgewiesen werden, der Ductus pancreaticus hingegen trotz intensiven Suchens nicht.

Der grösste Teil des Pankreas wird von direkten und indirekten Aesten der A. coeliaca arteriell versorgt. Nur der kaudale Teil des Lobus dexter erhält noch Rr. pancreatici von der A. pancreaticoduodenalis caudalis der A. mesenterica cranialis.

3.9. Die Milz

Die Milz (Abb. 2) der untersuchten Schliefergattungen hat die Form eines kurzen, breiten Sensenblattes, wobei die Extremitas ventralis auch stumpf oder etwas abgewinkelt sein kann. Die Milz befindet sich im dorsalen Teil der linken Regio hypochondriaca. Die breite Extremitas dorsalis liegt den Körpern des 14.-16., bei manchen Tieren des 13.-15. Brustwirbels direkt an. Kaudal reicht sie bis an den kranialen Pol der linken Niere und ist gegen diese mittels des Lig. renolienale befestigt. Die Extremitas ventralis ist nach kaudal gerichtet und reicht je nach ihrer Form und der Grösse der Milz bis zur 17., im Extremfall sogar bis zur 21. Rippe.

Der Hilus lienis unterteilt die Facies visceralis der Milz in eine dorsale Facies renalis und eine ventrale Facies intestinalis. Der vordere Teil der Facies intestinalis liegt dem Magen direkt an, zwischen dem grösseren hinteren Teil und dem darunterliegenden Colon descendens schiebt sich aber immer das grosse Netz ein. Bei mageren Tieren ist das grosse Netz sehr dünn ausgebildet und ist leicht zu verlagern, bei gut genährten Tieren stellt es aber ein dickes und weniger leicht verschiebbares Fettpolster dar. Die Facies parietalis liegt im kranialen Bereich dem Zwerchfell, im kaudalen Teil der hier noch durch Rippen gestützten linken Bauchwand an.

Der Hauptstamm der A. und der V. lienalis verlaufen im dorsalsten Abschnitt des grossen Netzes. Im Lig. gastrolienale sind nur kleine Gefässäste zwischen dem Magen und der Milz ausgebildet.

4. DISKUSSION

Der Magen

Die Form und die Grösse des einhöhligen Magens der Schliefer sind genau so wie bei anderen Säugetieren stark vom Füllungs-
zustand abhängig. Deshalb ist es unbedingt notwendig, dass
besonders der Magen in verschiedenen stark gefülltem Zustand von
vielen und verschiedenen alten Tieren untersucht wird. Dies war
aber bisher nicht allen Forschern auf diesem Gebiet möglich,
weshalb aus diesen Tatsachen einige scheinbare Widersprüche
in der Beschreibung der Magenform und der Magengrösse in der
Literatur ohne weiteres erklärt werden können. Die Grundform
des Schliefermagens kann am ehesten mit jener des Pferdemagens
verglichen werden, ist doch die *Curvatura minor* sehr stark ein-
gezogen und links dorsal ein von kutaner Schleimhaut ausge-
kleideter *Saccus caecus* ausgebildet. Ein wesentlicher Unter-
schied besteht aber darin, dass der Magen des Schliefers im
Gegensatz zu dem des Pferdes sehr stark dehnbar ist.

Nach Meckel (1829) sind 3 Viertel des Magens mit kutaner
Schleimhaut ausgekleidet, nach Owen (1832) und Lonsky (1902)
sind es nur 2 Drittel. Nach der Untersuchung von vielen
Schliefermägen kann aber auch hier festgestellt werden, dass
die Ausdehnung der kutanen Schleimhaut stark variieren kann
und wie schon Brandt (1869) festgestellt hat, die Hälfte bis
zu 3 Viertel der Mageninnenfläche überziehen kann.

Am Uebergang zur Drüsenschleimhaut springt bei allen Schliefer-
arten gleich wie beim Pferd der Rand der kutanen Schleimhaut
unregelmässig gegen das Lumen vor und bildet dadurch den *Margo*
plicatus. Einen gattungsbedingten Unterschied in der Ausbil-
dung des *Margo plicatus* konnte ich im Gegensatz zu George
(1874) nicht feststellen. Auch die von Cuvier (1810) be-
schriebene Scheidewand mit nur einer kleinen Oeffnung

zwischen Pars proventricularis und Pars glandularis konnte ich bei meinem Material nicht beobachten.

Wie schon Cuvier (1810), Kaulla (1830), Owen (1832) und Brandt (1869) beschrieben haben, ist die helle kutane Schleimhaut in der Pars proventricularis bei gesunden Tieren grösstenteils glatt und nur zum geringeren Teil in leichte Falten gelegt. Es ist aber bekannt, dass beim Schliefer die Oxyuren *Acanthostephanocephalus* sp. als Magenparasiten gerade im Bereich der kutanen Schleimhaut unregelmässige Verdickungen des Epithels und ausgedehnte Ulcera verursachen können. Nur in solchen Fällen ist die unregelmässig gefärbte Schleimhautoberfläche mit kleinen spitzen Erhebungen und breiten Wülsten übersät, welche Lonsky (1902) bei seinem untersuchten Schliefer als normal beschreibt. Im Gegensatz zu Pallas (1774) und Cuvier (1810) konnte ich wie auch Lonsky (1902) im Bereich der Kardia keine Klappe und entgegen den Angaben von Cuvier (1810) und Lonsky (1902) im Bereich des Pylorus keine Zotten feststellen. Die Angabe von Martin (1835), dass der *M. sphincter pylori* ausserordentlich stark ausgebildet sei, konnte ich bestätigen.

Dünndarm

Pallas (1774), Owen (1832), Martin (1835) und George (1874) weisen auf die besonders langen und zarten Zotten an der Innenfläche des ganzen Dünndarmes hin, Brandt (1869) ausserdem darauf, dass ein Teil von ihnen zugespitzt und der andere keulenförmig ausgebildet sind. Er geht aber nicht auf die unterschiedliche Lokalisation ein. Nach meinen Beobachtungen sind nur die pigmenthaltigen Darmzotten keulenförmig ausgebildet und im vorderen Bereich des Dünndarmes vorhanden, in den anschliessenden Teilen des Dünndarmes erscheinen die Zotten hell und gleichmässig dick. Die Pigmenteinlagerung am freien Ende der Zotten im vorderen Bereich des Dünndarmes wurden auch schon von Owen (1832) und Pallas (1774) beobachtet. Die Angaben von

Brandt (1869), dass die Zotten des ganzen Dünndarmes pigmentiert seien, konnte ich nicht bestätigen.

Owen (1832) und George (1874) beschreiben im Jejunum der Schliefer 11 bzw. 12 Schleimhauttaschen mit einem Durchmesser von 9 mm und nach kaudal gerichteten Oeffnungen. Diese Schleimhauttaschen sind sicher mit den von mir als taschenförmig ausgebildete Peyerschen Platten vergleichbar. Den regelmässigen Abstand zwischen ihnen von 7,5 bzw. 12,5 cm konnte ich jedoch nicht feststellen. Auch die von Brandt (1869) beschriebenen Längsfalten mit Drüsen im hinteren Abschnitt des Jejunum könnten Peyerschen Platten entsprechen.

Caecum

Cuvier (1810), George (1874) und Mitchell (1916) haben am sackförmigen Caecum nur 2 Taenien, Meckel (1829) Martin (1835), Beddard (1909) und Jacobshagen (1937) hingegen wie ich 3 Taenien festgestellt. In Uebereinstimmung mit Beddard konnte ich feststellen, dass der Ansatz des Lig. caecocolicum am Caecum beim Kap Klippschliefer weiter nach ventral geht als beim Baumschliefer.

Im Gegensatz zu Pallas (1774), Brandt (1869), Beddard (1909) und Broman (1929) waren am Ostium illeocaecale der von mir untersuchten Schliefer keine Schleimhautfalten ausgebildet, sondern, wie schon George (1874) und Lonsky (1902) festgestellt haben, ein deutlicher Muskelwulst, auf welchem die zottentragende Dünndarmschleimhaut in die zottenfreie Dickdarmschleimhaut übergeht, ausgebildet. Am Ostium caecocolicum können entweder eine breite oder schmale Schleimhautfalte (Brandt 1869; George 1874; Mitchell 1916; Jacobshagen 1937) oder ein Muskelwulst (George 1874) ausgebildet sein.

Colon ascendens

Obwohl bei allen Schliefern die Abgrenzung des erweiterten Anfangsteiles des Colon ascendens gegenüber dem Caecum am Ostium caecocolicum sehr deutlich, gegenüber dem 2. Abschnitt des Colon ascendens aber weniger deutlich ist, haben Brandt (1869) und Lonsky (1902) diesen Abschnitt als Teil des Caecums angesprochen. So wie Cuvier (1810), Owen (1832) und George (1874) möchte ich aus den eben angeführten Gründen diesen Darmabschnitt als Ampulla coli aber dem Colon ascendens zuordnen.

Embryologische Untersuchungen von Westerlund (1919), Martin (1921) und Percivall über das Caput caeci des Pferdes haben ergeben, dass dieser Darmteil bereits einen Anfangsabschnitt des Colon ascendens darstellt. Seine Abgrenzungen sind aber, umgekehrt bei den Schliefern, gegenüber dem Caecum äusserlich undeutlich, gegenüber dem 2. Abschnitt des Colon ascendens aber mit einer verschliessbaren Oeffnung sehr deutlich. Aus diesen vergleichend-anatomischen Ueberlegungen geht hervor, dass die Ampulla coli der Schliefer und das Caput caeci des Pferdes homologe Darmabschnitte sind.

So wie beim Pferd zwischen dem Caecum und der rechten ventralen Längslage des Colon ascendens ist auch bei allen Schliefern zwischen dem Caecum und dem englumigen, dickwandigen Abschnitt des Colon ascendens das Lig. caecocolicum ausgespannt. An der Innenfläche des englumigen Abschnittes des Colon ascendens sind entgegen den Angaben von George (1874) stets Längsfalten ausgebildet. Die Form, die Grösse und das Vorhandensein des unpaaren Blindsackes an jener Stelle des Colon ascendens, bis zu welcher der Ansatz des Lig. caecocolicum reicht, variieren wohl selbst innerhalb einer Schlieferart. Grundsätzlich stimmen aber meine Befunde mit den Angaben von Lonsky (1902), Beddard (1909), Mitchell (1916) und Kostanecki (1922) darin überein, dass die Baum- und Buschschliefer stets, aber verschieden grosse und

verschieden geformte unpaare Blindsäcke besitzen, dass dieser beim Klippschliefer aber fehlt oder nur in wenigen Fällen als rudimentäre Bildung vorhanden ist. Weitere Angaben in der Literatur sind zum Teil schwer zu interpretieren, und zwar deshalb, weil die Bezeichnung und die systematische Zuordnung der Schliefer immer wieder abgeändert wurden und einzelne Autoren ungenaue Angaben über die untersuchte Schlieferart machten.

Wie beim Pferd wird auch bei allen untersuchten Schlieferarten das Colon ascendens gegen das distale Ende zu immer weiter. Es ist aber nicht nur wie beim Pferd eine einfache magenähnliche Erweiterung ausgebildet, sondern es sind daneben noch paarige Blindsäcke vorhanden, welche bei den einzelnen Schliefergattungen wohl verschieden gross und verschieden geformt sind. Mitchell (1916) betrachtete diese paarigen Blindsäcke als die eigentlichen Blinddärme beim Schliefer und nannte den distalen Teil des weitulmigen, dünnwandigen Teiles des Colon ascendens das Ileum. Die histologischen Untersuchungen der Darmschleimhaut sowie das Studium der Art der Blutgefässversorgung widerlegen aber diese Auffassung.

Der Gehalt der Schleimhaut im Bereich der Enden der paarigen Blindsäcke an lymphoretikulären Gewebe ist sehr unterschiedlich. Er variiert von nur lichtmikroskopisch sichtbaren Solitär-follikeln bis zu einem 5 mm langen Appendix vermiformis. Auch Owen (1832) und Martin (1835) beschreiben einen bis zu 12 mm langen und 4 mm dicken Appendix vermiformis George (1874) Lonsky (1902) Muthmann (1913) und Pernkopf (1937) hingegen konnten keinen Appendix vermiformis beobachten gaben aber andererseits auch nicht an, in welcher Weise und in welcher Menge lymphoretikuläres Gewebe in der Schleimhaut ausgebildet wäre.

Colon descendens

Das Colon descendens der Schliefer ist wie beim Pferd sehr lang, es besitzt aber keine Bandstreifen, so dass seine zahlreichen Schlingen ähnlich wie die des Dünndarmes ausgebildet sind. Wie beim Pferd wird das Colon descendens auch bei den Klipp- und Buschschliefern ausschliesslich von Aesten der A. mesenterica caudalis, bei den vier untersuchten Baumschliefern jedoch fast bis zur Hälfte noch von Aesten der A. mesenterica cranialis versorgt. Beim Menschen wurden solche Verschiebungen im Bereich der Versorgungsgebiete der A. mesenterica cranialis und A. mesenterica caudalis ebenfalls beobachtet. Sierocinski (1975) konnte in 2% der Fälle Aeste der A. mesenterica cranialis bis über die linke Flexur des Colon beim Menschen nachweisen, welche erst im Bereich des Colon descendens mit Aesten der A. mesenterica caudalis anastomosierten. Dies ist zugleich ein Grund, die Grenze zwischen Colon transversum und Colon descendens nach der Lage und nicht nach der arteriellen Gefässversorgung zu ziehen.

Das Pankreas

Gleich wie Owen (1832) und Martin (1835) konnte ich beim Kap Klippschliefer neben dem Ductus pancreaticus accessorius stets einen Ductus pancreaticus nachweisen, welcher gemeinsam mit dem Ductus choledochus in das Duodenum mündet. Bei Baum- und Buschschliefern konnte nur ein Ductus pancreaticus accessorius gefunden werden, welcher bis zu 2½ cm kaudal vom Ductus choledochus selbständig in das Duodenum eintrat. Auch Pallas (1774), Meckel (1829), Kaulla (1830) und George (1874) konnten bei ihren untersuchten Tieren nur einen Ausführungsgang finden, sie geben aber nicht genau an, welche Schliefergattung sie untersuchten.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Für die Untersuchungen standen 17 Klipp-, 9 Busch- und 5 Baumschliefer zur Verfügung. Neben dem Magen-Darm-Trakt wurden auch Leber, Pankreas und Milz sowie die zugehörigen Arterien makroskopisch untersucht.

Alle drei Schliefergattungen besitzen einen einhöhligen, zusammengesetzten Magen, mit einem grossen Anteil an kutaner Schleimhaut.

Der Dünndarm besitzt makroskopisch gut sichtbare Zotten und verschiedenartig geformte Peyersche Platten.

Der Dickdarm der Schliefer ist ähnlich wie beim Pferd sehr voluminös und stark gegliedert. Von den Ausstülpungen im Verlauf des Dickdarmes der Schliefer entspricht die erste dem Caecum unserer Haussäugetiere. Die zweite, unpaare Ausstülpung ist nur bei den Busch- und Baumschlifern immer vorhanden, fehlt hingegen bei einem Grossteil der Klippschliefer.

Die dritte, paarige Ausstülpung, kommt bei allen Schlieferarten vor und stellt zusammen mit der magenähnlichen Erweiterung das Ende des Colon ascendens dar. Am Ende der paarigen Blindsäcke kann das lymphoretikuläre Gewebe in Form je eines Processus vermiformis ausgebildet sein.

Das Colon descendens ist bei allen drei Schliefergattungen wie beim Pferd sehr lang und wird beim Busch- und Klippschliefer wie bei diesem von der A. mesenterica caudalis, beim Baumschliefer hingegen bis zur Mitte von einem Ast aus der A. mesenterica cranialis versorgt.

Die Leber der Schliefer ist wie die des Hundes sehr stark gelappt, besitzt aber keine Gallenblase.

Das Pankreas hat beim Klippschliefer zwei Ausführungsgänge, beim Busch- und Baumschliefer hingegen nur den Ductus pancreaticus accessorius.

Die Milz aller Schliefergattungen ist derjenigen des Pferdes sehr ähnlich, die Extremitas ventralis ist jedoch bei den Schliefern im Gegensatz zum Pferd nach kaudoventral gerichtet.

5. SUMMARY

For this study 17 Procaviae, 9 Heterohyraxes and 5 Dendohyraxes were used. In addition to the study on the gastro-intestinal tract a macroscopic description of the liver, the pancreas, the spleen and the supplying arteries is given.

All three Hyrax genera have a simple compound stomach of which a large part is lined by stratified squamous epithelium.

The small intestine has macroscopically easily visible villi and different shapes of Peyer's patches.

The large intestine of the Hyrax is voluminous and similar to that of the horse, considerably modified.

The first diverticulum in the large intestine corresponds to the cecum of our domestic mammals.

The second single diverticulum is always present in the Hetero- and Dendrohyrax but is lacking in most Procaviae.

The third paired diverticulum, exists in all Hyraxes and represents together with the stomachlike dilatation the end of the ascending colon. The lymphatic tissue at the end of the paired diverticulum may form a processus vermiformis.

The descending colon of all three Hyrax genera is, as the one of the horse, very long and receives its blood supply by the A. mesenterica caudalis in Heterohyrax and Procavia. In the Dendrohyrax the first half of the descending colon is supplied by a branch of the A. mesenterica cranialis. The liver of the Hyrax is similarly lobated as in the dog, but has no gallbladder. In Procavia the pancreas has two excretory ducts, whereas in the Hetero- and Dendrohyrax there is only one, the accessory pancreatic duct.

The spleen of all the Hyrax genera has nearly the same shape as the equine spleen, but the extremitas ventralis is directed caudo-ventrally in the Hyrax instead of its cranio-ventral position in the horse.

5. RÉSUMÉ

Ce travail est basé sur 31 damans (17 *Procavia*, 9 *Heterohyrax* et 5 *Dendrohyrax*). Il comprend la description du tube digestif ainsi qu'un aperçu macroscopique du foie, du pancréas, de la rate et de leurs artères respectives.

Les trois genres de damans possèdent un estomac simple, composé, tapissé en grande partie de muqueuse cutanée.

L'intestin grêle porte des villosités bien visible à l'oeil nu et des plaques de Peyer de forme variable.

Le gros intestin est très volumineux et cloisonné.

Le premier diverticule au début du gros intestin est impair, il correspond au caecum de nos animaux domestiques. Le second diverticule également impair, est toujours présent chez les *Hetero-* et *Dendrohyrax*, mais manque chez une grande partie des *Procavia*. Le troisième diverticule est pair, on le trouve chez tous les damans. Il forme, avec la dilatation en forme d'estomac, la fin du colon ascendants. Le tissu lymphatique à la fin du diverticule pair peut former un processus vermiciformis.

Le colon descendens des *Heterohyrax* et *Procavia* est, comme chez le cheval très long et nourri par l' a. mesenterica caudalis. Chez le *Dendrohyrax* une branche de l'a. mesenterica cranialis alimente la première moitié du colon descendens.

Le foie des damans se compose de plusieurs lobes. Il ne possède pas de vésicule biliaire.

Le pancréas a deux conduits excréteurs chez le genre *Procavia*, mais que le ductus pancreaticus accessorius chez les genres *Hetero-* et *Dendrohyrax*.

La rate des trois genres de damans ressemble à celle du cheval, excepté l'extremitas ventralis, qui se dirige vers caudo-ventral chez les damans.

6. LITERATURVERZEICHNIS

Beddard, F.E., 1909:

Contributions to the anatomy of certain Ungulata, including Tapirus, Hyrax and Antilocapra.

Proc. Zool. Soc. London, 1, 162-170.

Bothma, J. du P., 1971:

The Mammals of Africa. An Identification Manual from J. Meester and H.W. Setzer.

Smithsonian Institution, Press City of Washington.

Brandt, J.F., 1869:

Untersuchungen über die Gattung der Klippschliefer.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersburg, VII. Série, Tome XIV, N 2, 54-67.

Broman, I., 1929:

A mammal (Procavia) with intraabdominal Yolk-Sack.

Lunds universitets ÅRSSKRIFT. N.F. Avd. 2. Bd. 25. Nr. 10, 3-8.

Cuvier, 1810:

Vorlesungen über vergleichende Anatomie.

Zitiert in Lonsky, F., 1902:

Zur Anatomie des Darmrohres und des Urogenitalsystems von Hyrax.

Diss. Breslau.

Dellmann, H.D., and Brown, E.M., 1976:

Textbook of Veterinary Histology.

Lea and Febiger, Philadelphia.

Döhrmann, W., 1923:

Metrische Messungen am Blinddarm des Pferdes mit Bestimmung der Dicke der Schleimhaut.

Diss. Berlin.

Dyce, K.M., 1956:

The ileocaecocolic region of the horse.

Anat. Anz. 103, 344-349.

George, 1874:

Monographie anatomique des Mammifères du genre Daman.

Ann. Sc. nat., VI Série Zoologie, Tome I, 29-56.

Hahn, H., 1959:

Von Baum-, Busch- und Klippschliefern.

A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.

Jacobshagen, E., 1937:

Mittel- und Enddarm. In: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere von Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch. Bd. 3, Urban Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Kaulla, H., 1830:

Monographia Hyracis.

Diss. Tübingen.

Kostanecki, K., 1922:

Le "vrai" Caecum du Daman, signification du "vinculum ileo-caecale".

Arch. Anat. Histol. Embryol., 1, 158-183.

Kostanecki, K., 1926:

Le Caecum des vertébrés.

Cracovie Imprimerie de l'université.

Lonsky, F., 1902:

Zur Anatomie des Darmrohres und des Urogenitalsystems von Hyrax.

Diss. Breslau.

Martin, P., 1921:

Zur Blind- und Grimmdarmentwicklung beim Pferd.

Beitr. Pathol. Anat., Allg. Pathol.

Festschr. E. Bostroem, 69, 512-516.

Martin, W., 1835:

Notes of a Dissection of the Cape Hyrax.

Proc. Zool. Soc. London, Part. III, 13-18.

Meckel, J.F., 1829:

System der vergleichenden Anatomie. Teil 4.

Zitiert in Brandt, J.F., 1869:

Untersuchungen über die Gattung der Klippschliefer.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersburg, VII. Série, Tome XIV, N 2, 54-67.

Mitchell, P.Ch., 1905:

On the Intestinal Tract of Mammals.

Trans. Zool. Soc. London, 17, 460-463.

Mitchell, P.Ch., 1916:

Further Observations on the Intestinal Tract of Mammals.

Proc. Zool. Soc. London, 202-210.

Muthmann, E., 1913:

Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Blinddarmes und der lymphoiden Organe des Darmkanals bei Säugetieren und Vögeln.

Anat. Hefte 48, 87.

Nickel, R., Schummer, A. und Seiferle, E., 1975:

Lehrbuch der Anatomie der Haustiere.

Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, Bd. 2 und Bd. 3.

Owen, R., 1832:

On the Anatomy of the Cape Hyrax (*Hyrax capensis* Schreb.).

Proc. Zool. Soc. London, 202-208.

Pallas, 1774:

Spicilegia zoologica Tomus I, Berolina.

Zitiert in Lonsky, F., 1902:

Zur Anatomie des Darmrohres und des Urogenitalsystems von Hyrax.

Diss. Breslau.

Percivall:

Zitiert in Martin, P., 1921:

Zur Blind- und Grimmdarmentwicklung beim Pferd.

Beitr. Pathol. Anat., Allg. Pathol.

Festschr. E. Bostroem, 69, 512-516.

Pernkopf, E., 1937:

Die Vergleichung der verschiedenen Formtypen des Vorderdarmes der Kranioten. In: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere von Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch. Bd. 3.

Urban Schwarzenberg, Berlin und Wien.

Schimkewitsch, W., 1910:

Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere.

Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung Nägele & Dr. Sproesser, Stuttgart.

Sierocinski, W., 1975:

Arteries supplying the left colic flexure in man.

Folia Morphol. 34, 117-124.

Sussdorf, 1901:

Homologie der Dickdarmabschnitte.

Deutsche Tierärztl. Wschr. 44, 446-447.

Thenius, Th., 1972:

Stammesgeschichte der Schliefer.

In: Grzimeks Tierleben, Bd. 12.

Kindler Verlag AG, Zürich.

Westerlund, A., 1919:

Valvula ileo-caeco-colica.

Lunds Univ. Aarskrift, N.F. 15, 15, 86-91.

Wood, J.G., 1892:

Bible Animals.

Longmans, Green and Co., London.

Zimmermann, A., 1922:

Zur vergleichenden Anatomie des Wurmfortsatzes am Blinddarm.

Berl. Tierärztl. Wschr. 8, 85-88.

Tabelle 1: Dünndarm und Dickdarm von Kap Klippschliefern (Proc. capensis), Masse in cm

[illegible]

Tabelle 2: Dünndarm und Dickdarm von Klippschliefern (Procavia), Masse in cm

	<u>Proc. syriacus</u>		<u>Proc. johnstoni mackinderi</u>	
	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 1	Nr. 2
Duodenum:				
Pars cranialis und descendens, Länge	12,5	9,3		
Flexura caudalis, Länge	6,5	3,7		20,5
Pars ascendens, Länge	8,5	5,7		20,0
Jejunum, Länge	135,5	72,0	119,0	197,5
Ileum, Länge	kein	kein	76,2	122,5
Caecum, Länge	7,0	--		
Ø	6,5	--		
Colon ascendens:				
Ampulla coli, Länge	10,7	8,0	8,5	10,0
Ø	3,6	3,4	3,2	3,3
englum., dickwandiger Abschnitt, Länge	13,0	6,0	8,0	--
Ø	0,7	0,8	0,8	--
unpaarer Blindsack, Länge	kein	kein	0,2	kein
Ø an Basis			0,5	0,4
weitlum., dünnwandiger Abschnitt, Länge	25,5	23,0	15,0	--
Ø Anfang	1,5	1,0	1,0	--
Ø Ende	3,8	2,3	1,6	--
magenähnliche Erweiterung, Länge	15,0	8,0	9,0	--
Ø	4,7	3,7	3,1	--
paarige Blindsäcke, Länge	4,8	5,5		
Ø an Basis	2,1	2,2	7,3	5,5
Ø an Spitze	0,3	0,3	2,2	2,3
Colon transversum, Länge	7,5	6,0	0,2	0,2
Colon descendens, Länge	40,0	50,5	5,5	--
				74,0

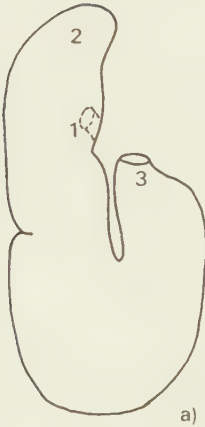
Tabelle 3: Dünndarm und Dickdarm von Buschschliefern (Heterohyrax brucei), Masse in cm

	Nr.1	Nr.2	Nr.3	Nr.4	Nr.5	Nr.6	Nr.7	Nr.8	Nr.9
Duodenum:									
Pars cranialis und descendens, Länge	7,0	7,0	7,0	5,5	--	--	--	8,5	10,0
Flexura caudalis, Länge	4,0	4,0	3,0	3,5	--	2,7	--	3,7	4,8
Pars ascendens, Länge	6,5	4,5	5,0	3,7	4,2	4,0	--	3,8	4,0
Jejunum, Länge	64,0	98,5	70,5	69,5	89,0	69,5	72,0	90,5	115,0
Ileum, Länge	8,0			10,0	7,5	10,0	9,0		
Caecum, Länge	4,2	--	--	5,0	4,0	4,7	--	4,7	6,7
Ø	4,7	--	--	4,4	--	5,2	--	4,5	5,3
Colon ascendens:									
Ampulla coli, Länge	4,4	5,5	4,7	4,0	4,3	6,5	6,3	2,9	6,5
Ø	1,8	2,8	3,2	2,5	2,8	2,7	3,5	2,4	3,8
englum., dickwandiger Abschnitt, Länge	6,5	6,0	4,0	5,5	5,5	5,0	4,7	5,2	8,0
Ø	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	1,0	0,7	0,5	0,6
unpaarer Blindsack, Länge	1,6	1,3	1,7	1,9	1,7	1,9	--	0,4	1,8
Ø an Basis	1,1	1,0	0,7	1,0	1,1	1,2	1,2	0,4	0,6
Ø an Spitze	--	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	--	--	0,4
weitlum., dünnwandiger Abschnitt, Länge	8,0	--	4,7	13,0	--	11,0	11,0	6,6	14,8
Ø Anfang	0,5	1,3	1,3	1,3	0,8	2,3	0,9	0,8	0,7
Ø Ende	1,7	--	0,9	1,5	1,1	1,6	1,2	1,2	2,3
magenähnliche Erweiterung, Länge	6,0	--	--	--	--	7,5	--	8,5	9,5
Ø	3,0	--	--	--	--	2,8	--	3,0	3,2
paarige Blindsäcke, Länge	8,2	6,0	--	7,0	6,7	6,5	--	5,4	7,6
Ø an Basis	2,4	2,0	--	--	2,0	2,1	--	2,0	1,7
Ø an Spitze	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3
Colon transversum, Länge	6,0	--	--	6,0	5,0	--	--	8,0	6,5
Colon descendens, Länge	36,0	--	--	49,0	45,5	37,5	45,5	49,0	86,0

Tabelle 4: Dünndarm und Dickdarm von Baumschliefern (Dendrohyrax), Masse in cm

	D.dorsalis sylv.	D.dorsalis emini	D.arboreus ruw.
Duodenum:			
Pars cranialis und descendens, Länge	6,5	9,5	6,5
Flexura caudalis, Länge	7,0	2,5	7,0
Pars ascendens, Länge	6,5	21,5	4,7
Jejunum, Länge	69,0	151,0	181,5
Ileum, Länge	5,0	7,0	7,5
Caecum, Länge	5,3	7,2	9,0
Ø	6,1	6,5	8,0
Colon ascendens:			
Ampulla coli, Länge	3,9	3,4	5,5
Ø	1,9	2,7	3,0
englum., dickwandiger Abschnitt, Länge	6,0	6,2	6,3
Ø	0,6	0,6	0,7
unpaarer Blindsack, Länge	1,0	0,7	2,4
Ø an Basis	1,4	1,0	0,9
Ø an Spitze	1,3		0,6
weitlum., dünnwandiger Abschnitt, Länge	11,5	18,5	17,3
Ø Anfang	1,0	1,4	0,6
Ø Ende	1,4	2,8	1,0
magenähnliche Erweiterung, Länge	9,0	10,5	16,0
Ø	2,9	3,1	5,0
paarige Blindsäcke, Länge	3,2	5,3	7,5
Ø an Basis	1,5	2,4	4,4
Ø an Spitze	0,7	0,5	0,3
Colon transversum, Länge	6,0	3,5	5,0
Colon descendens, Länge	42,0	84,0	70,5

Abb. 1:

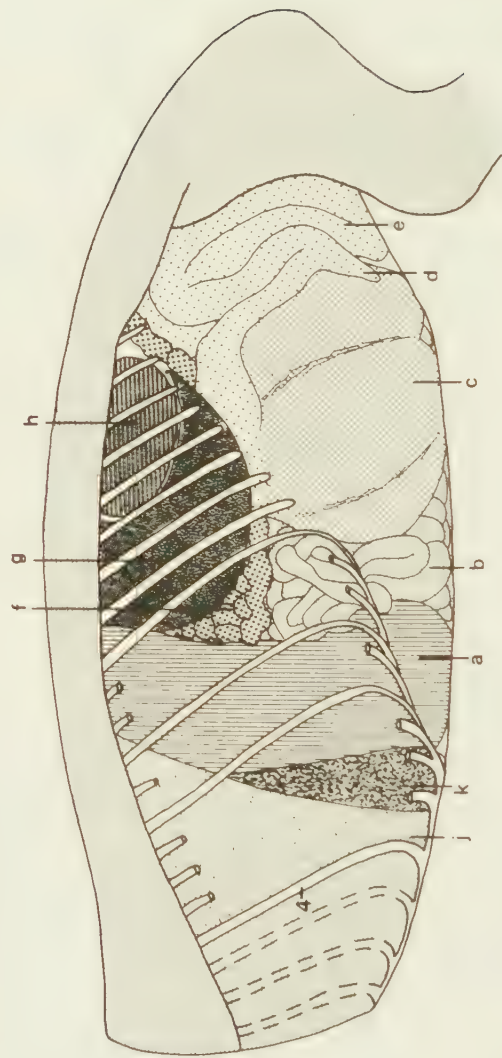


Magen, Ansicht von kaudal

- a) eines Baumschliefers
- b) eines Buschschliefers
- c) eines Klippschliefers

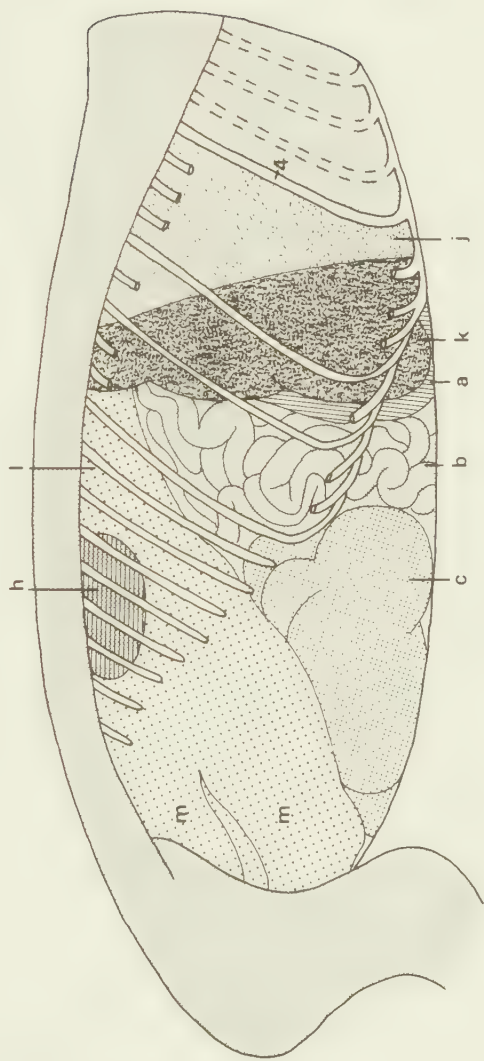
- 1 Kardia
- 2 Saccus caecus
- 3 Pylorus

Abb. 2: Lage der Bauchorgane bei einem Buschschliefer, Ansicht von links



- a) Magen, b) Jejunum, c) Caecum
d) unpaariger Blindsack des Colon ascendens
e) weiträumiger, dünnwandiger Abschnitt des Colon ascendens
f) Colon descendens, g) Milz, h) Niere
j) Lunge, k) Leber 4) 4. Rippe

Abb. 3: Lage der Bauchorgane bei einem Buschschliefer, Ansicht von rechts



- | | | |
|--|------------|-----------|
| a) Magen, | b) Jejunum | c) Caecum |
| h) Niere, | j) Lunge | k) Leber |
| l) magenähnliche Erweiterung des Colon ascendens | | |
| m) paarige Blindsäcke des Colon ascendens | | |
| 4) 4. Rippe | | |

Aufteilungsart der A. mesenterica cranialis

Abb. 4 bei einem Buschschliefer

Abb. 5 bei einem Baumschliefer

Abb. 6 bei einem Klippschliefer

- a Jejunum
- b Ileum
- c Caecum
- d Ampulla coli
- e englumiger, dickwandiger Abschnitt
- f unpaarer Blindsack Colon ascendens
- g weitleumiger, dünnwandiger Abschnitt
- h paarige Blindsäcke
- i magenähnliche Erweiterung
- k Colon transversum

- 1 A. mesenterica cranialis
- 2 Aa. jejunaes
- 3 R. ilei mesenterialis
- 4 A. caecalis lateralis
- 5 A. caecalis medialis
- 6 R. colicus der A. caecalis lateralis
- 7 Rr. colici
- 8 A. colica dextra
- 9 A. colica media
- 9' A. colica media accessoria (Baumschliefer)

Abb. 4

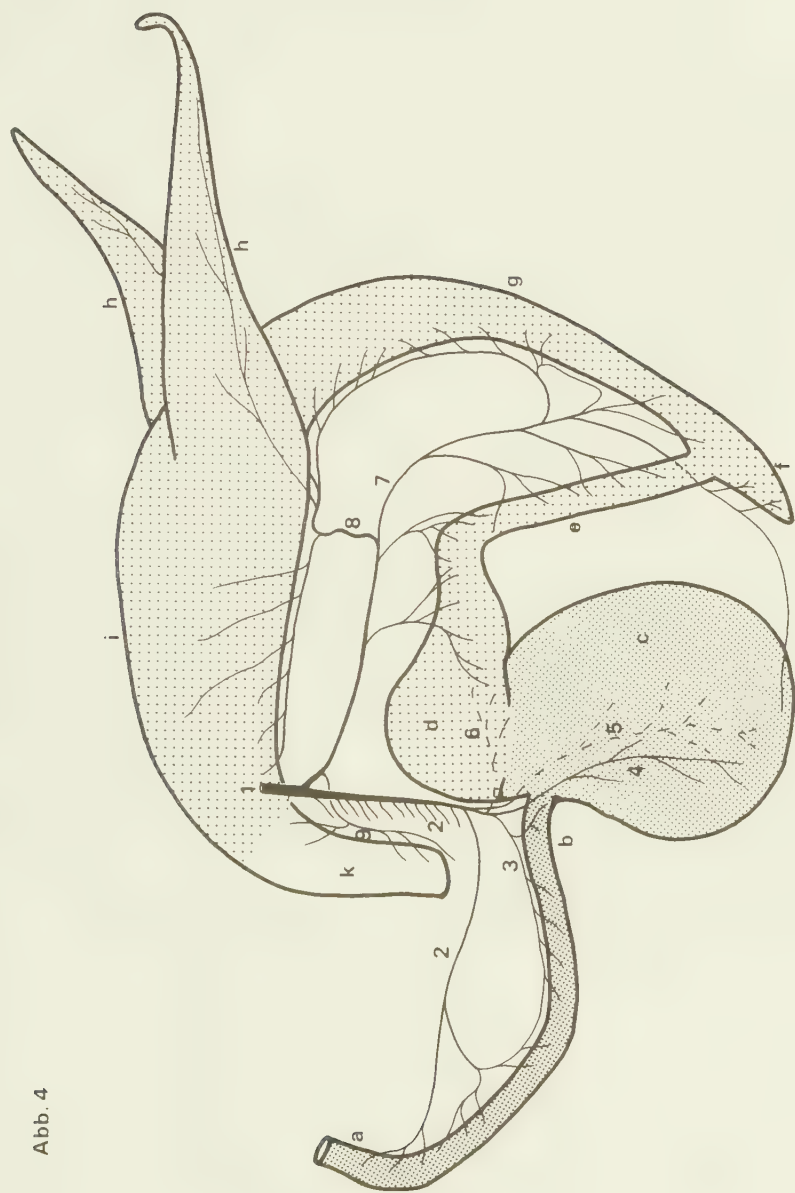


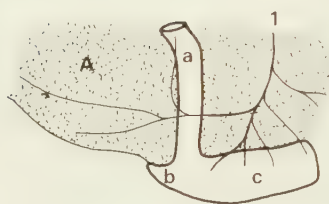
Abb. 5



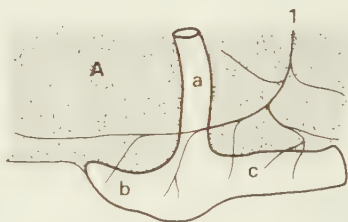
Abb. 6



Abb. 7: Formen des unpaaren Blindsackes beim Buschschliefer

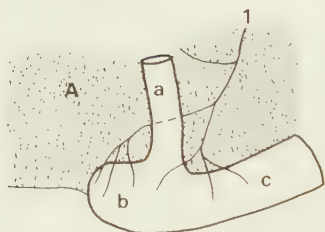


Heterohyrax brucei (1x)

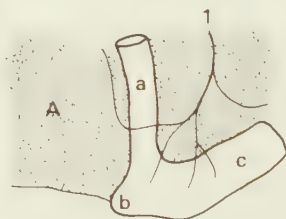


Heterohyrax brucei (7x)

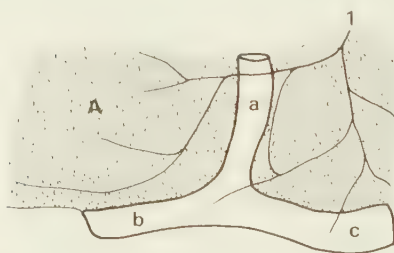
Abb. 8: Formen des unpaaren Blindsackes beim Baumschliefer



Dendrohyrax dorsalis sylvestris (1x)

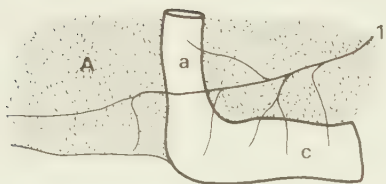


Dendrohyrax dorsalis emini (2x)

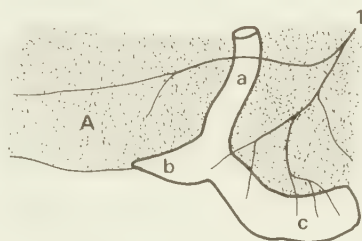


Dendrohyrax arboreus ruwenzorii (1x)

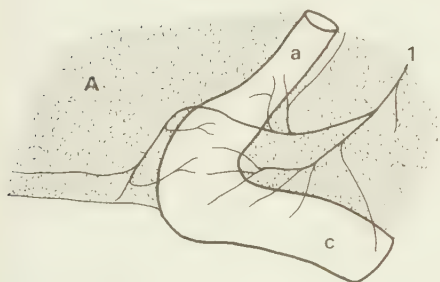
Abb. 9: Formen des unpaaren Blindsackes beim Klippschliefer



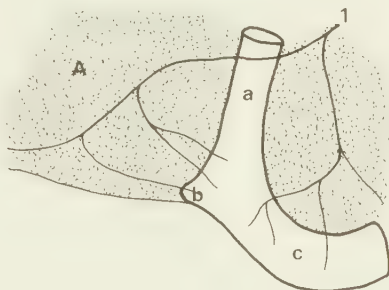
Proc. capensis (7x)



Proc. capensis (3x)



Proc. johnst. mackinderi (2x)



Proc. johnst. mackinderi (3x)

Proc. syriacus (2x)

A Lig. caecocolicum

a englumiger, dickwandiger Abschnitt des C. ascendens

b unpaarer Blindsack

c weitlumiger, dünnwandiger Abschnitt des C. ascendens

1 R. colicus

Aufteilungsart der A. mesenterica caudalis

Abb. 10 beim Buschschliefer

Abb. 11 beim Klippschliefer

Abb. 12 beim Baumschliefer

k Colon transversum

l Colon descendens

1 A. mesenterica cranialis

9 A. colica media

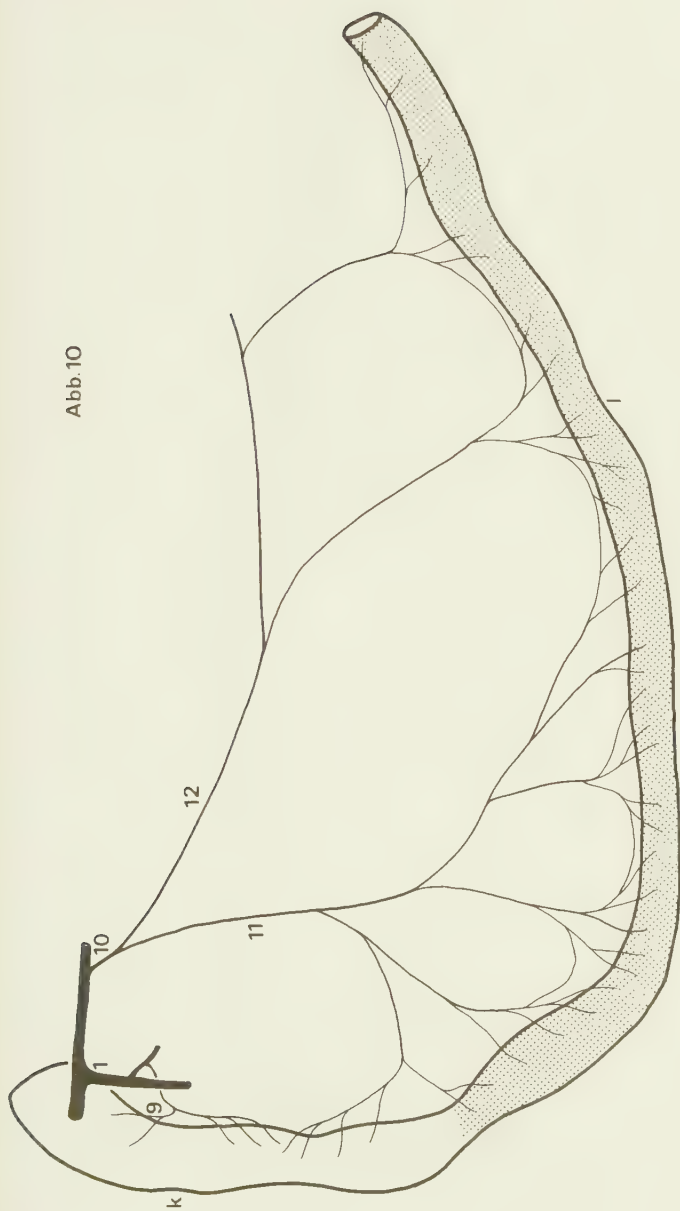
9' A. colica media accessoria

10 A. mesenterica caudalis

11 A. colica sinistra

12 A. rectalis cranialis

Abb. 10



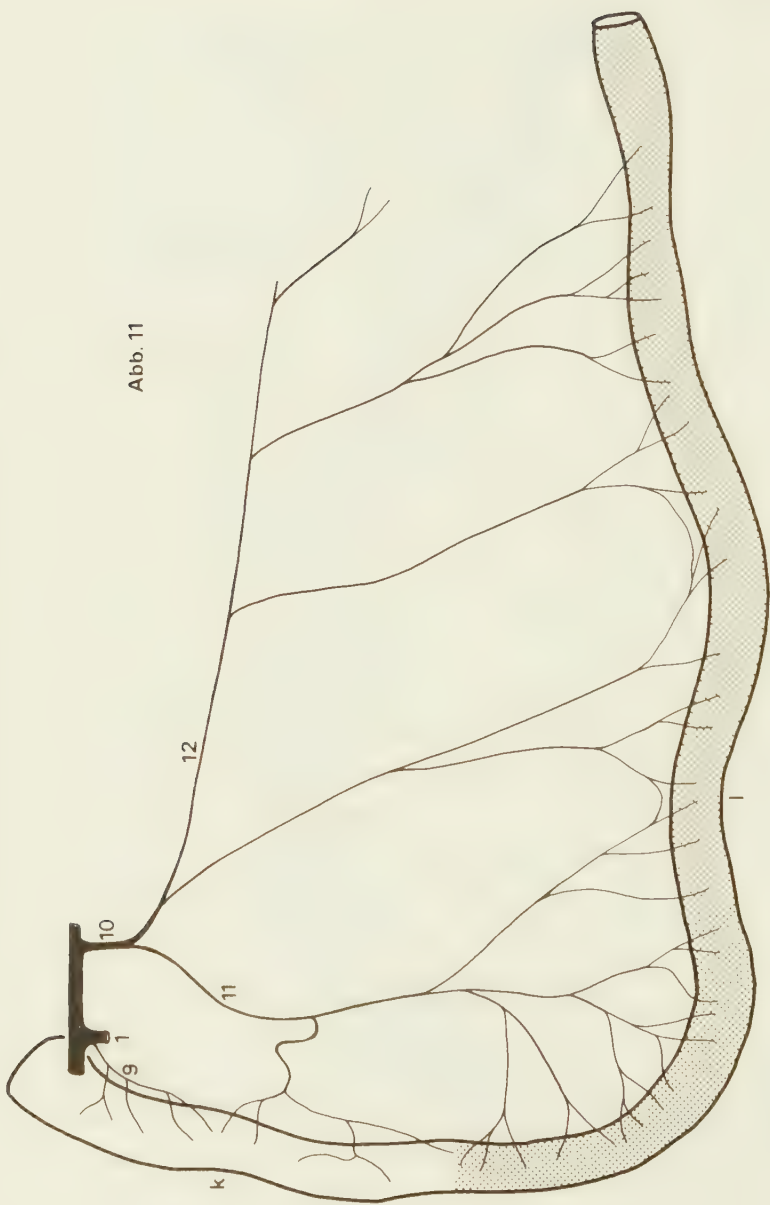


Abb. 11

Abb. 12

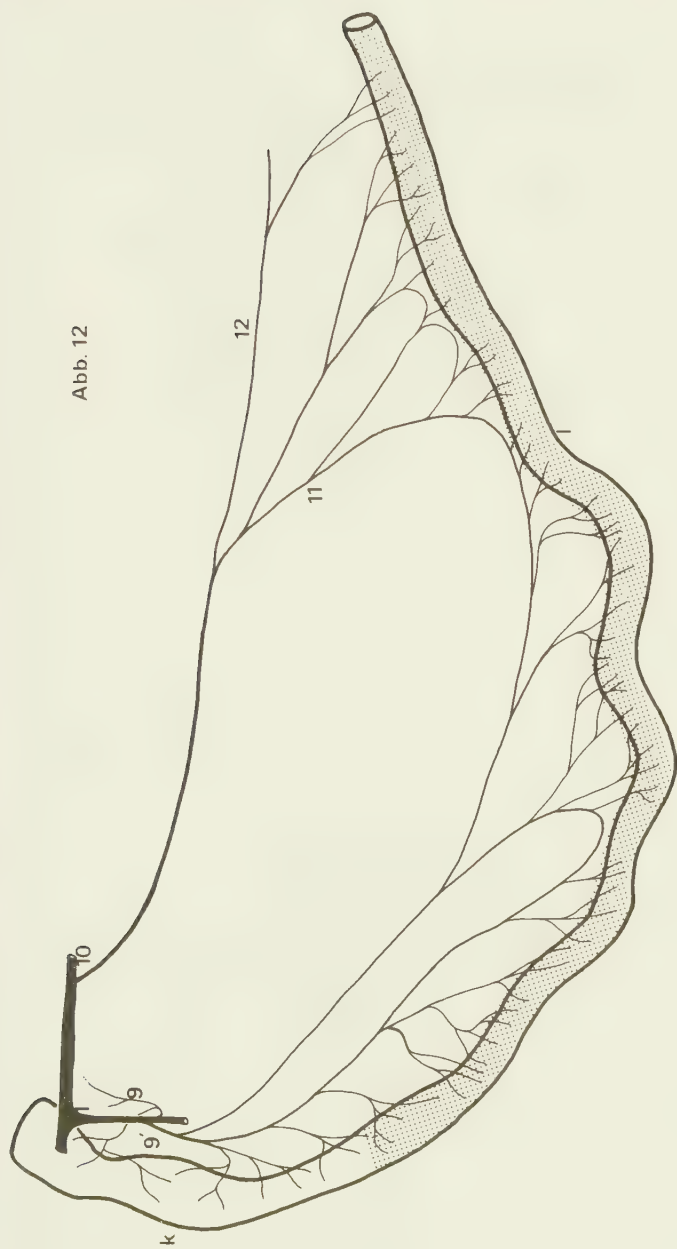


Abb. 13: Leber eines Buschschliefers, Ansicht von kaudal

- a Lobus sinister lateralis
- a' Lobus sinister medialis
- b Lobus dexter lateralis
- b' Lobus dexter medialis
- c Lobus quadratus
- d Processus caudatus
- d' Processus papillaris
- 1 V. portae
- 2 V. cava caudalis

Abb. 14: Pankreas eines Buschschliefers, Ansicht von ventral

- a Corpus pancreatis
- b Lobus sinister
- c Lobus dexter
- d Pars descendens duodeni
- 1 Mündungsstelle des Ductus choledochus
- 2 Mündungsstelle des Ductus pancreaticus accessorius
- 3 V. portae

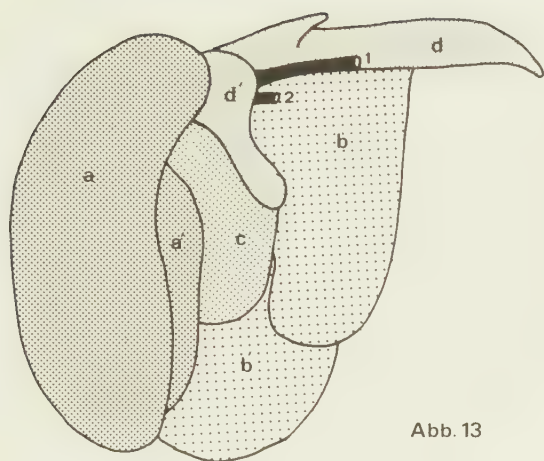


Abb. 13

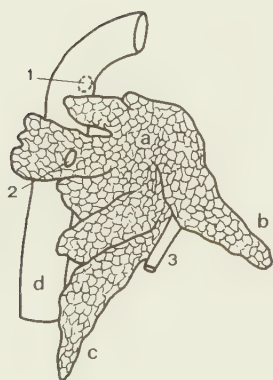


Abb. 14

Abb. 15: Dünndarmzotten eines Klippschliefers

- a) pigmentierte, keulenförmige oder seitlich abgeplattete Zotten im Duodenum
- b) pigmentlose, an ihrem Ursprung und am freien Ende etwa gleich dicke Zotten im Jejunum

Abb. 16: Schleimhaut einer pigmentierten Zotte aus dem Duodenum mit Pigmentkörnchen in der Lamina propria (Vergr. 400).

Abb. 17: Schleimhautrelief im Colon ascendens

- a) Längsfalten im englumigen, dickwandigen Abschnitt
- b) Längsfalten im weitlumigen, dünnwandigen Abschnitt



Abb. 15

a)

b)

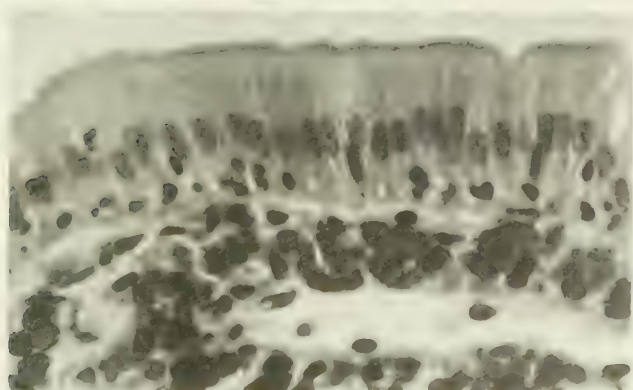


Abb. 16

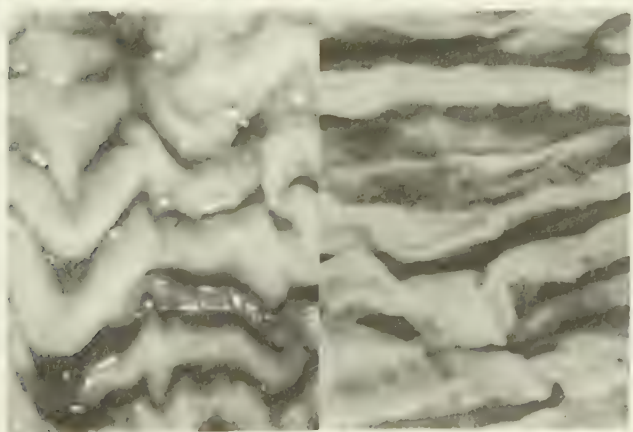


Abb. 17

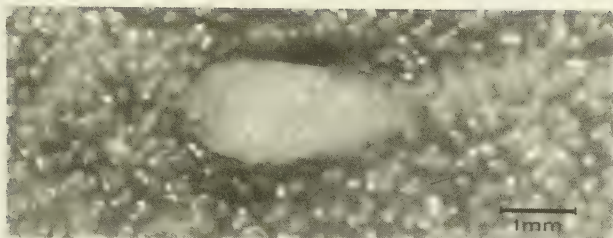
a)

b)

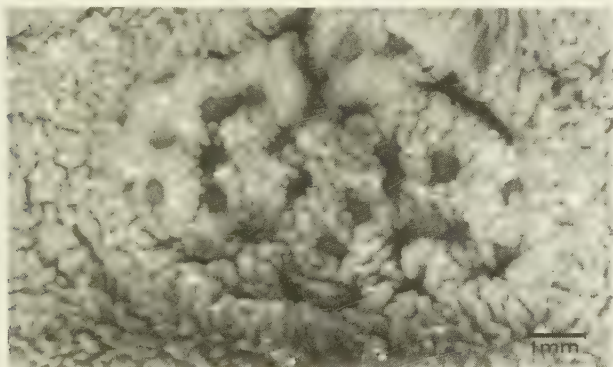
Abb. 18: Verschiedene Formen von Peyerschen Platten

- a) knötchenförmig
- b) scheibenförmig mit kleinen Knötchen
- c) kraterförmig
- d) taschenförmig
- e) wulstförmig, mit Hohlraum

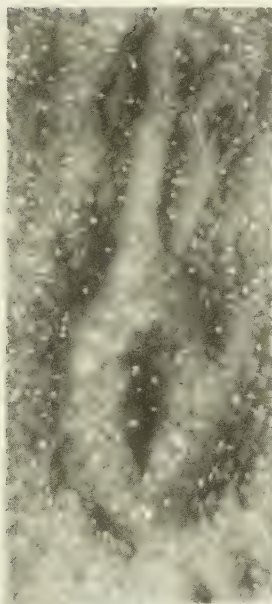
Abb. 18



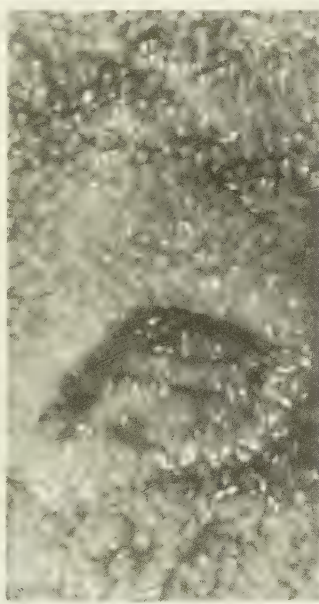
a)



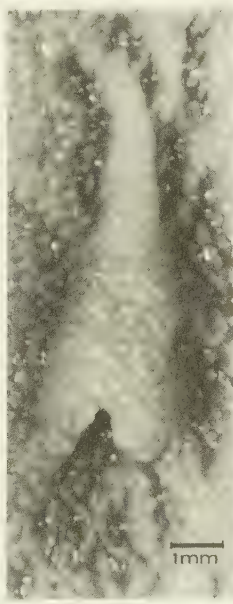
b)



c)



d)



e)

Curriculum vitae

Am 15.9.1952 als Tochter des Urs Rahm und der Ursula geb.
Brunner in Abidjan an der Elfenbeinküste geboren.

1958-1961 Primarschule in Lwiro, Zaire.

1961 1 Jahr Primarschule in Riehen bei Basel.

1962-1965 Privatschule in Lwiro, Zaire.

1965-1967 Fernkurse aus Frankreich (vom Centre National de
Téléenseignement, Vanves), in Lwiro.

1967-1972 Besuch des Gymnasiums am Kohlenberg in Basel.

1972 Matura Typus B

1972-1977 Tierarztstudium an der Veterinär-Medizinischen
Fakultät der Universität Zürich nach Absolvierung
des 1. Propädeutikums in Basel.

Herbst 1977 Staatsexamen

Seit September 1978 Assistentin am Veterinär-Anatomischen
Institut der Universität Zürich.

Verdankungen

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich bedanken bei:

Herrn Prof. Dr. J. Frewein für die jederzeit gewährte Hilfe bei der Durchführung der Untersuchungen und für die vielen Stunden die er zur Ueberarbeitung der Arbeit aufgewendet hat.

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c.H. Stünzi für die Uebernahme und die prompte Erledigung des Korreferates.

Herrn Prof. Dr. U. Rahm für die Anregungen und Unterstützung beim zoologischen Teil dieser Arbeit.

Herrn W. Stamm, dem Zürcher Zoo und Frau U. Rahm für das Ueberlassen der Tiere.

Dem Institut für Pathologie der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich für die gute Zusammenarbeit bei den Sektionen der Schliefer.

Dem Naturhistorischen Museum Basel für die zur Verfügungstellung von formalinfixiertem Material und von Schädeln als Vergleichsmaterial.

Herrn W. Steinmann für die Anfertigung von Injektionspräparaten.

Frau H. Coradi für die Herstellung der histologischen Präparate.

Frau B. Bachmann für die sorgfältige Reinschrift dieser Arbeit.

